

Cam. 122

V e r f u c h
einer
phyfischen Chemie

f ü r
Jugendlehrer beym Unterricht,
wie auch

Gebrauchsanleitung

der Sammlung chemifcher Präparate zu unterhalten-
den und nützlichen Verfuchen für Liebhaber
der phyfischen Scheidekunft.

R
E n t w o r f e n

v o n

J. F. A. G ö t t l i n g,

Profeffor zu Jena.

Mit einem Kupfer.

J e n a,

bey Joh. Mich. Mauke.

1 7 9 2.

Chem. 122

Verfuch

einer

physiſchen Chemie

von

Johann Nepomuk Schönbach

wie auch

Gebrauchsanweisung

der Sammtlichen chemiſchen Apparate zu ſolchen Verſuchen
den nach ſolchen Verſuchen zu ſolchen
der phyſiſchen Scheidekunſt.

Erworben

J. F. A. Göttinger

Profeſſor zu Jena

Dieſe kleine Handſchrift

von Joh. Nepomuk Schönbach

1792

15

Re

35

V o r r e d e.

Ob man gleich in neuern Zeiten mehr den Gedanken verläßt, die Chemie sey bloß eine Sammlung mancherley Geheimnisse, um unedle Metalle in edle zu verwandeln, nach den Stein der Weisen zu haſchen und Mittel gegen hartnäckige Krankheiten oder wolgar zur Verlängerung des Lebens zu erfinden — mehr einſiehet, wie nothwendig dieſe Wiſſenſchaft ſey, um Künſte, Fabriken und Gegenſtände der Oekonomie beſſer zu behandeln, und wie unamöglich es ſey, ohne dieſelbe einen philoſophiſchen Blick über den ganzen Zuſammenhang der Natur



tur zu thun; so ist doch die Zahl derer, welche bey der Einsammlung wissenschaftlicher Kenntnisse die Chemie mit in ihren Plan aufnehmen, noch sehr gering, und man ist noch ziemlich allgemein der Meynung, daß allenfalls nur der Arzt dabey Genugthuung finde, der übrige Theil Wissenschaften liebender Menschen aber könne von diesen Kenntnissen keinen Gebrauch machen.

Von dem Nutzen der Naturgeschichte und der Naturlehre für jeden denkenden Menschen, ist man schon mehr überzeugt, und man fängt auch ietzt ziemlich allgemein an, auf öffentlichen Schulen so wohl, als auch beym Privatunterricht, der Jugend Vorkenntnisse davon beyzubringen — warum soll aber nun die Chemie davon ausgeschlossen seyn,

feyn, die doch eigentlich das Band ist, das jene beyden Zweige der Naturwissenschaft zu einem Ganzen verknüpft? *)

Der Naturaliensammler, der die Schätze der Natur zur allgemeinen Uebersicht aufstellt, hat zwar Gelegenheit genug die Almacht des Urhebers der Natur zu bewundern, aber er *muß sich doch* ohne chemische Kenntniss bloß mit der Betrachtung der äußern Schale begnügen — er kann nicht in das innere der Natur eindringen, und die Vorstellung, die er sich vom Zusammenhange derselben macht,

a 3 bleibt

*) Es versteht sich ohne meine Erinnerung, daß man nur in einem Alter, wo der Verstand schon zu einer gewissen Reife gekommen ist, die Jugend auf chemische Gegenstände aufmerksam machen kann.

bleibt immer einseitig und unvollkommen.

Man könnte mir hier einwenden, daß der chemische Unterricht für die Jugend zu abstrakt und trocken sey. Dieses ist er, aber doch nur dann, wenn wir ihn bloß theoretisch behandeln; so bald aber einige praktische Untersuchungen damit zur Erläuterung verbunden werden, so geht er zur angenehmsten und nützlichsten Unterhaltung über. Es kann freylich der Jugend keine vollkommene Uebersicht über den ganzen Umfang der Chemie gegeben werden; dies finde ich auch ganz für unnöthig. Man hebt nur diejenigen Sätze aus, die für sie am interessantesten und ihren Fassungskräften angemessen sind, und das kann ohne weitläufige Vor-

Vorrichtungen geschehen. Diese ausgehobenen Sätze, werden gewiss schon hinlänglich seyn, den künftigen Gelehrten mehr auf diesen nützlichen Zweig der Naturkunde aufmerksam zu machen, und es wird ihm eigener Trieb werden, die noch vorhandenen Lücken bey seinem Aufenthalt auf der Akademie, wo der ganze Umfang dieser Wissenschaft gelehrt wird, auszufüllen. Dem künftigen Geschäftsmann, in dessen Lebensplan es nicht liegt, die Akademie zu besuchen, werden diese ausgehobenen Sätze schon hinlänglich seyn, über Gegenstände die ihm im gemeinen Leben, oder auch unmittelbar bey seinen Beschäftigungen aufstossen, einen schärfern Blick zu thun. Sie werden ihn in den Stand setzen, über Dinge nachzudenken, die ohne diese Voraus-

setzung für ihn unbemerkt geblieben wären, und die ihm bey seinen vielleicht mühsamen Berufsgeschäften zur Erholung und Aufmunterung dienen.

Hierin liegt eigentlich der Grund zu dem Gedanken, der mich bewog, im Intelligenz. B. der allgem. Lit. Zeit. 1791 No. 75. und durch eine besondere Anzeige, *eine Sammlung chemischer Praeparate zu unterhaltenden und nützlichen Versuchen für Liebhaber der physischen Chemie, vorzüglich für Jugendlehrer beym Unterricht, anzukündigen*, wodurch die auffallendsten durch die Chemie bekannt gewordenen Erscheinungen, ohne viele Umstände hervorgebracht, und auf die Wirkungen der Natur angewendet werden könnten. Hierzu nun versprach
ich

ich eine kleine Gebrauchs-Anleitung zu liefern, in welcher die durch diese Praeparate zu veranstaltenden Untersuchungen deutlich beschrieben wären, damit sie auch durch einen in der Chemie noch nicht ganz geübten Jugendlehrer nachgeahmt werden könnten. Bey dem Entwurf dieser Anleitung aber fand ich bald das Einseitige, und sie erhielt bloß das Ansehen einer Sammlung chemischer Kunststücke, so wie man dergleichen schon in Wieglebs natürlicher Magie und andern hieher gehörigen Schriften findet, wodurch der Jugend wohl abgebrochene Kenntniß der Chemie, aber keine, wenigstens einigermaßen, zusammenhängende Uebersicht dieser Wissenschaft beygebracht werden kann.

Dieses änderte auf einmal meinen Plan ab, und gab mir die Veranlassung, die durch diese Praeparate anzustellenden Untersuchungen in eine mehr systematische Ordnung zu bringen, und dadurch ist nun dieser *Versuch einer physischen Chemie* entstanden, der nun eigentlich die Gebrauchs Anleitung der in gedachter Sammlung vorhandenen chemischen Praeparata ausmacht, aber auch ohne diese Sammlung gebraucht werden kann.

Durch die Aenderung meines Plans entstanden nun freylich mancherley Lücken, und um diese auszufüllen, mußte ich mehrere Untersuchungen, die durch die Praeparate in der Sammlung allein nicht unternommen werden können, mit aufnehmen. Vorzüglich waren noch verschiedene Geräthschaften nöthig, wozu ich aber, um mehrerer Deutlichkeit

lichkeit willen ein Kupfer beygefügt habe, welches dieselben und deren Gebrauch so viel als möglich anschaulich machen wird.

Bey einigen vorkommenden Versuchen wird oft eine grössere Menge von dem Praeparat erfordert, als in der Sammlung geliefert werden kann. Da es aber bey diesen Versuchen nicht eben so ganz genau auf die Qualität des Produkts ankommt, und man sich dieselben leicht an jedem Orte verschaffen kann; so wird man dadurch den Vorthail haben die in der Sammlung befindlichen Praeparate nicht ohne Noth verschwenden zu müssen. Deswegen werde ich nun hier den Inhalt der Sammlung noch einmal beschreiben, einige dabey nöthige Vorsichtsregeln, sowohl in Ansehung der Aufbewahrung als des Gebrauchs anzei-

anzeigen, und dann zugleich auf jeden Versuch hinweisen, wo eigentlich nur diese Praeparate angewendet werden müssen.

Es befindet sich diese Sammlung in einem sauber gearbeiteten Kasten, und die darin befindlichen Gläser sind alle von weißem Glase, mit eingeriebenen Stöpfeln versehen. Es befindet sich darinn:

- 1) *Eine Glaskugel mit einer Silbervegetation nach Verf. 186.*
- 2) *Vier übereinander befindliche Flüssigkeit *).*

3)

*) Werden diese vier übereinander befindlichen Flüssigkeiten als: *Quecksilber, eine konzentrirte Auflösung des Pflanzenlaugensalzes, Terpentinöl und Weingeist* durcheinander geschüttelt, so scheinen sie sich zu verbinden, durch Ruhe aber trennen sie sich wieder von einander, und
kom-

5) *Eine weiße eisartige Mischung*
 Versuch 11.

4) *Eine rothe von ähnlicher Art*
 Versuch 11.

5) *Mit der dephlogistisirten Salzsäure angeschwängertes Wasser.*
 Versuch 130. 131.

Anmerk.

Das Gefäß muß nicht offen stehen bleiben, und man muß es auch nicht an die Sonne setzen. Es entweicht dadurch von dieser Säure ein Antheil Lebensluft, sie geht wieder

kommen unten das Quecksilber u. s. w. absondert in der vorigen Ordnung zum Vorschein. Es kann hierdurch die verschiedene specifische Schwere mancher Flüssigkeiten erklärt werden — auch kann es als ein Beyspiel dienen, daß Körper, denen die Verwandtschaft zu einander fehlt, sich nicht verbinden können, und dann gehört es zu §. 14. No. 1.

wieder zu gewöhnlicher Salzsäure über, und verliert ihre Wirkung.

6) *Vitriolsäure* Versuch 41. 85.
100. 104. 108. 109. 112. 138.

Anmerk.

Die Vitriolsäure befindet sich hier im concentrirtesten Zustande, deswegen muß man sich hüten, daß man nichts davon verschüttet, weil sie mehrere Gegenstände, die sie berührt, vernichtet. Am besten ist es, die Gefäße bey jeder Untersuchung auf einen irdenen Teller zu stellen.

7) *Salzsäure* Versuch 104. 124.
125. 142.

Anmerk.

Diese Säure ist zwar nicht so concentrirt als die Vitriolsäure, es ist aber demungeachtet jene Behutsamkeit dabey anzurathen.

8)

8) Eine gesättigte Auflösung des
luftvollen Pflanzenlaugensalzes
in destillirtem Wasser. Versuch
90. 102. 141. 148. 149. 150. 151.

Anmerk.

Man kann auch hier die Gläser
bey den Untersuchungen immer auf
irdene Teller stellen, damit nichts
umher gespritzt werde.

9) Leichtflüssiges Metall Versuch
12.

10) Bononischer Leuchtstein Ver-
such 38.

Anmerk.

Nach jedem Gebrauch muß man
ihn wieder an seinen bestimmten
Ort legen, und ihn nicht zu lange
dem Tageslicht ausgesetzt lassen,
damit er nicht zu bald seine Wir-
kung verliere.

- 11) *Eine gesättigte Auflösung des Bleyzuckers in destillirtem Wasser Versuch 111. 194. 195. 196. 197. 198.*

Anmerk.

Die Auflösung des Bleyzuckers, ist, wie fast alle metallische Auflösungen in Säuren, der Gesundheit nachtheilig. Man muß daher bey den damit anzustellenden Untersuchungen behutsam seyn, alle entstandene Niederschläge gleich nach beendigtem Versuch wegwerfen, und die Gefäße säubern.

- 12) *Flüchtiges luftvolles Laugensalz in destillirtem Wasser aufgelöst Versuch 150. 164. 166.*

Anmerk.

Hier kann das befolgt werden, was ich bey No. 8. angeführt habe.

- 13) *Höchst gereinigter Weingeist Versuch 33. 34. 44. 66. 169.*

14)

- 14) *In Pulver zerfallenes Glaubersalz* Versuch 20. 95.
 15) *Pulverisirter Flusspath* Versuch 136. 138.
 16) *Schmelzpulver* Versuch 77.
 17) *Knallpulver* Versuch 78.

Anmerk.

Man hat beym Verknallen dieses Pulvers gar nichts zu befürchten, zumal wenn man nur wenig Gran auf einmal verknallen läßt. Doch kann man den eisernen Löffel worin man das Pulver bis zum Verknallen über dem Lichte erhitzt, ganz am Ende des Stiels anfassen, und das Gesicht etwas auf die Seite wenden.

- 18) *Kunkels Phosphor* Versuch 57.
 58. 59. 60. 61. 70.

Anmerk.

Da der Phosphor schon bey der gewöhnlichen Wärme der Atmosphäre verdampft, und er sich schon bey gelinder Wärme entzündet, so muß er immer im Wasser aufbehalten werden. Will man damit schreiben, so muß man ihn mit der Zange angreifen, damit er sich nicht zwischen den bloßen Fingern entzünde und man sich verbrenne.

19) *Phosphorauflösung im Vitrioläther Versuch 58.*

Anmerk.

Weil die Naphte sehr leicht verdampft, so ist es nöthig das Glas vorzüglich bey warmer Witterung nicht zu lange offen zu lassen — Auch darf man der Ausdünstung des Glases mit dem Lichte nicht zu nahe

nahe kommen, weil sie sich schon in einiger Entfernung entzündet.

20) *Nelkenöl* Versuch 42. 49.

21) *Rauchende Salpetersäure* Versuch 42. 113. 117.

Anmerk.

Die rauchende Salpetersäure ist ebenfalls in ihren concentrirtesten Zustande; es ist daher alle die Vorsicht dabey anzuwenden, die ich schon bey der Vitriolsäure angemerkt habe.

22) *Sehr gesättigte Kalkerdenauf-
lösung in der Salzsäure* Versuch
40. 152. 153.

23) *Berlinerblaulauge* Versuch 142.
143.

24) *Saure Vitriolauflösung* Versuch
143.

Anmerk.

Hier ist der Eisenvitriolauf-
lösung etwas Säure zugesetzt worden,
damit sich der Eisenkalk nicht ab-
sondere.

25) *Eisenvitriolauf-
lösung in destil-
lirtem Wasser* Versuch 103. 144.
145. 146. 147. 199. 200. 201.

Anmerk.

Es ist nothwendig diese Auflö-
sung gleich nach dem Gebrauch
sorgfältig vor den Zutritt der Luft,
zu verwahren und sie auch nicht
lange der Sonne auszustellen,
weil sie ohne diese Behutsamkeit
trübe wird, einen Eisenoker ab-
setzt und dadurch ihre Wirkung
verliert.

26) *Grüne sympathetische Dinte*
Versuch 207. 208.

27)

27) *Blaue sympathetische Dinte*
Versuch 207.

28) *Silberauflösung in der Salpeter-
säure* Versuch 37. 125. 184. 186.

Anmerk.

Man muß sich hüten mit dieser
Auflösung die Hände zu beschütten,
weil sie auf der Haut schwarze Fle-
cken macht, die erst nach einigen
Tagen, wenn sich die Haut ablöst,
wieder weggehen.

29) *Auflösung des Sedativsalzes*
in Weingeist Versuch 68.

30) *Mineralisches Chamäleon* Ver-
such 210.

31) *Gebrannte Bittererde* Versuch
41.

32) *Beguins Schwefelgeist oder*
flüchtige Schwefelleber Versuch
189. 204.

33) *Eine Auflösung der feuerbe-
ständigen Schwefelleber Versuch*
56. 105. 197. 203. 204.

Anmerk.

Die Versuche mit dieser Schwe-
felleber und der No. 32. verbreiten
einen üblen Geruch nach faulen
Eiern, aus dem Grunde kann man
sie lieber außer dem Zimmer vor-
nehmen. Das Gefäß darf auch
nicht lange geöffnet bleiben, weil
sie dadurch leicht an ihrer Wir-
kung verliert, indem sich der
Schwefel zum Theil absondert.

34) *Rectificirte Vitriolnaphte Ver-
such 33. 34. 35. 36. 54.*

Anmerk.

Es ist hier alles das, was ich
No. 19. schon angemerkt habe, zu
beobachten.

35)

35) *Kupfervitriolauflösung in destillirtem Wasser* Versuch 168.
169. 190.

Anmerk.

Es ist hier alles das zu beobachten, was ich bey der Bleyzuckerauflösung angezeigt habe.

36) *Galläpfeltinktur* Versuch 146.
147.

37) *In destillirtem Wasser aufgelöste Zucker säure.* Versuch 92.
139., 40. 176.

38) *Seifenauflösung in Weingeist.*
Versuch 91. 105.

39) *Zinnauflösung in der Salzsäure*
Versuch 193.

40) *Schwererdenauflösung* Versuch 93. 110.

Geräthschaften.

1) *Ein kleiner eiserner Löffel mit langem Stiele.*

b 4

An-

Anmerk.

Nach jedem Gebrauch muß der Löffel wieder gefäubert werden, weil er sonst leicht angefressen und unbrauchbar wird.

2) *Ein gläserner Löffel ebenfalls mit langem Stiele.*

Anmerk.

Dieser Löffel muß ebenfalls nach jedem Gebrauch gut gefäubert werden, weil sonst noch von vorigen Versuch vorhandene Unreinigkeit an dem Gelingen des nachfolgenden Versuchs hindern kann.

3) *Verschiedene Glasröhren zum Unrühren.*

Anmerk.

Es ist aus eben den Gründen No. 2. nöthig diese Röhren nach jedem Versuch zu reinigen.

vegetation Versuch 186. darin entstehen zu lassen; auch kann sie zum Entzünden der ätherischen Oele durch die Salpetersäure gebraucht werden.

Anmerk.

Muß ebenfalls nach jedem Gebrauch gut gereinigt werden.

8) *Eine kleine Porcellainschale ebenfalls zum Abdampfen und zum Glühen der Bittererde durch Vitriolsäure.*

Anmerk.

Was ich No. 7. bemerkt habe ich auch hier anzumerken.

9) *Ein kleines Quecksilberthermometer.*

Anmerk.

Es ist an diesem Thermometer nur ein Gefrierpunkt, aber keine eigentliche Scale angebracht, um
bloß

bloß das Steigen und Fallen des Queckfilbers beym Binden und Entbinden des Wärmestoffs daran zu beobachten.

10) *Verschiedene kleine mit Firniss überzogene Glascheiben, in welchen kleine Figuren eingegraben sind um das Ätzen des Glases durch die Flußspathsäure zu beweisen.*

Anmerk.

Der Firniss muß nach dem Ätzen mit einigen Tropfen Terpenöl erweicht werden.

11) *Eine kleine Porcellainschale mit Henkel um die Flußspathluft darin zu entwickeln um damit in Glas zu ätzen.*

Anmerk.

Sie muß nach dem Gebrauch gut gereinigt werden.

12) *Eine kleine Zange von Messing um die Glasplatte und den Phosphor damit anzufassen.*

Man findet ausserdem noch einige mit *Lacmustinctur*, *Curcumä-tinctur* und *Fernambuktinctur* gefärbte Papier Blumen, welche ich gewählt habe, um die Farbenveränderungs - Versuche abzuändern und auffallender zu machen. Man kann sich ausserdem bloß gefärbter Papierstreifen an deren Stelle bedienen, und diese kann man sich selbst leicht vorrichten. Man thut etwas *Lacmus*, *Fernambuckholz* oder gröblich gestossene *Curcumäwurzel* in einen kleinen saubern Topf, gießt Wasser darauf und kocht es auf einer Kohlpfanne so lange, bis das Wasser eine gute aber nicht gar zu starke blaue, gelbe oder rothe Far-

Farbe angenommen hat. Man feihet jede der Flüssigkeiten in besondere saubere Gefäße ab, bestreicht damit weisses Papier und läßt es abtroknen.

Von der gewöhnlichen Einrichtung der chemischen Lehrbücher bin ich darin abgegangen, daß ich keine besondern Namenerklärungen über *nahe* und *entfernte Bestandtheile*, *Producte* und *Educte* wirkende und leidende *Hülfsmittel*, und über *chemische Operationen* vorausgeschickt habe. Ich hielt dieses nicht für nöthig, weil die Begriffe davon alle in denen genau beschriebenen Versuchen liegen, und kennt man einmal diese Erscheinungen, so läßt sich dieses durch jedes zur Hand liegende chemische Compendium sehr leicht ergänzen. Auch hat Hr. Hoffman in zwey Tabellen

len *) eine ziemlich gute Uebersicht über die nöthigsten chemischen Werkzeuge und Operationen geliefert, die ich hier empfehle.

Ich übergebe nun hier dem scharffsichtigen Kennerauge meine geringe Bemühung, die blofs dahin abzweckt einer so gemeinnützigen Wissenschaft mehr Verehrer zu verschaffen. Jede glimpfliche Zurechtweisung, wo ich diese oder jene Erscheinung aus einem falschen Gesichtspunkte ansah, wo sie nicht das erklärt, was ich dadurch zu erklären wünschte, wo ich zu weitläufig oder zu kurz war, werde ich

*) Tabellarischer Entwurf der pharmaceut. Scheidekunst nach ihren Operationen. Weimar 1791.

Tabellarische Uebersicht aller zur pharm. Scheidekunst gehörigen Werkzeuge. Weimar 1791.

ich mit den wärmsten Dank erkennen und sie gewiss zu seiner Zeit benutzen. Bey der Beurtheilung bitte ich aber mit darauf Rücksicht zu nehmen, daß es nicht leicht war aus einer so weitläuftigen Wissenschaft nur die für die Absicht passendsten Sätze auszuheben.

Ueberhaupt wünsche ich daß der Entwurf dieser physischen Chemie mit als eine Vorbereitung einer ausführlichern Schrift angesehen werde, die ich als ein Buch zum Nachlesen so wie sich mir die Musse dazu darbietet nach und nach ausarbeiten werde, und wo ich nun alle diese Erscheinungen auf die Wirkungen der Natur überhaupt, und besonders auf technische, ökonomische und Gegenstände des gemeinen Lebens anwenden werde.

Sollte

Sollte es etwa verschiedenen Liebhabern, die diese Sammlungen chemischer Präparate von mir verlangen, Schwierigkeiten machen, sich die hierzu noch nöthigen und auf der Kupferplatte entworfenen Geräthschaften anzuschaffen, und sie doch zu besitzen wünschen; so will ich auch hierin gern dienen und solche von hieraus um die billigsten Preise besorgen.



Einleitung.

§. 1. **B**ey der Untersuchung der Natur und ihrer mannichfaltigen Produkte, kommen wir alle Augenblick auf Gegenstände, die uns reichlich Stoff zu Betrachtungen und zum Nachdenken über den wunderbaren Zusammenhang ihrer Einrichtung und die weisen Absichten ihres Urhebers geben. Die unübersehbare Menge natürlicher Körper, welche uns allenthalben umgeben, und welche die Naturforscher, um eben diese Uebersicht zu erleichtern, in drey Abtheilungen, die sie *Reiche* nennen, nemlich in das *Stein-Pflanzen-* und *Thierreich* eingetheilt haben, werden von der Natur

A

täglich

täglich hervorgebracht, täglich mehr vervollkommnet und zu ihrem weislich geordneten Endzwecke und Bestimmung geschickt gemacht. Wahrscheinlich ist es eine sehr einfache Operation, wodurch die Natur die Zusammensetzung der Körper bewirkt, und eben so wahrscheinlich ist es, daß sie sich zu dieser unaufhörlichen Hervorbringung neuer, und zur Vervollkommnung schon vorhandener Körper gewisse einfache Stoffe bedient, die sich immer gleich bleiben, und die nicht vermehrt und nicht vermindert werden. Damit aber kein Mangel an diesen Stoffen entstehe, so zerlegt sie wiederum andere schon vorhandene aus eben diesen einfachen Stoffen bestehende Körper, die das Ihrige ihrer Bestimmung gemäß gethan haben, und so giebt es einen ewigen Zirkel von Zusammensetzungen neuer, und Zerstörungen schon vorhandener Körper in der Natur.

§. 2. Der Mensch, auf dessen Wohl bey der weisen Einrichtung der Natur vorzüglich

lich alles abzuzwecken scheint, und den sie eben daher durch den Verstand von andern auf der Erde wohnenden Kreaturen hinlänglich auszeichnete, war bald auf diesen natürlichen Zusammenhang der Dinge und auf die wunderbaren Wirkungen der Natur aufmerksam. Er suchte sie auf ihren geheimen Beschäftigungen zu belauschen, ihr ihre Kunst abzulernen, und die einfachern Urstoffe auszufinden, woraus sie ihre Körper bildet. So sehr aber auch dieses den menschlichen Geist anspornte, die geheimen Arbeiten der Natur kennen zu lernen, so ist sie doch gegen ihre Beobachter von jeher äußerst zurückhaltend gewesen, und hat sich bis jetzt nur einen ganz kleinen unbeträchtlichen Theil von ihren Beschäftigungen ablernen lassen. Aber demungeachtet waren die Bemühungen ihrer Beobachter nicht ohne Erfolg: man machte bey diesen Untersuchungen zufällig Entdeckungen, die jetzt einen wichtigen Einfluß auf die ganze Menschheit haben; *man*

verschafte sich dadurch jetzt ganz unentbehrlich gewordene Bedürfnisse; man lernte mehrere Körper der Natur ihren Bestandtheilen nach kennen; man lernte mehrere Naturerscheinungen richtiger erklären; man lernte in mehreren Stücken wiewohl vielleicht auf ganz verschiedenen Wegen der Natur selbst nachahmen, und ausserdem noch eine Menge neuer Körper hervorbringen, die die Natur selbst nicht hervorzubringen vermogte. Dies ist es, was bisher durch unsere Bemühungen und durch Hülfe derjenigen Wissenschaft geschehen ist, die man mit dem Namen *Chemie* oder *Scheidekunst* belegt hat.

§. 3. Es unterscheidet zwar dieses schon vorläufig die Scheidekunst von andern Zweigen der Naturwissenschaft, der *Naturgeschichte* und der *Naturlehre*. Um mir aber hier eine Grenzlinie zu ziehen, will ich den Unterschied dieser verschiedenen Zweige der Naturkunde noch etwas
mehr

mehr auseinandersetzen. Die *Naturgeschichte* beschäftigt sich mit der historischen Kenntniss aller in der Natur vorhandenen Körper. Sie bemühet sich ihren wahren Geburtsort zu bestimmen, und sucht Merkmale an ihnen zu finden, wodurch sie von einander abweichen, oder sich von einander unterscheiden lassen. Sie ist beschäftigt die Körper nach diesen ausgefundenen Merkmalen zu benennen, dieselben in eine bequeme Ordnung zu bringen, und damit Nachrichten von ihren Eigenschaften, Verhältnissen und Nutzen zu verbinden. Die *Naturlehre* begreift diejenige wissenschaftliche Kenntniss, wodurch sich die Eigenschaften der Körper in Ansehung ihrer Kräfte und Wirkungen bestimmen lassen. Sie sucht darüber allgemeine Gesetze auf, und bemühet sich die Naturerscheinungen und ihre Ursachen, so weit es uns möglich ist, daraus zu erklären. Die *Chemie* oder die *Scheidekunst* endlich, dringt tiefer in die Körper ein. Sie lehrt

durch ihre Untersuchungen, daß die Körper der Natur nicht einfach sind, sondern aus unter sich ganz verschiedenen einfachen Bestandtheilen bestehen. Sie bemühet sich diese Bestandtheile der Körper nicht bloß abzuscheiden, sondern sie auch noch, so viel möglich, in ihrer völligen Einfachheit ihren Eigenschaften nach kennen zu lernen; auch sucht sie die aufgefundenen einfachen Bestandtheile aufs neue zu verbinden, und wenn es der Kunst möglich seyn sollte, die nemlichen Körper daraus wieder zusammenzusetzen, oder doch neue Körper von ganz neuen Eigenschaften durch ihre mannichfaltige neue Zusammensetzung hervorzubringen. In dieser Rücksicht ist die Scheidekunst in mehrerm Betracht gleichsam als die Grundwissenschaft der ganzen Naturkunde anzusehen, ohne welche der Naturhistoriker vom Nutzen der natürlichen Körper nichts zuverlässiges weiß, und ohne welche er vorzüglich die Körper des Mineralreichs nicht richtig ordnen

nen, und der Physiker mehrere Naturerscheinungen nicht erklären kann.

§. 4. Es können nun durch Hülfe dieses letzten Theils der Naturwissenschaft mit allen Körpern der Natur Untersuchungen angestellt werden. Eben daher ist dem Naturforscher hier ein weites Feld offen, unzählige Untersuchungen dieser Art zu unternehmen, und er hat beständig Gelegenheit neue Bestandtheile der Körper aufzufinden, und an ihnen neue vorher noch unbekannt gewesene Eigenschaften zu entdecken. Nur darin sind ihre Untersuchungen beschränkt, daß es sich bis jetzt noch von so wenig Körpern gewiß behaupten läßt, ob die bey ihrer Untersuchung ausgefundenen Bestandtheile wirklich als wahre Bestandtheile der Körper angesehen werden können, oder ob sie bey der künstlichen Zerlegung eine der Natur nicht gemäße Veränderung erlitten haben. *Denn nur erst alsdann sind wir berechtigt die*

ausgefundenen Bestandtheile als wirkliche Bestandtheile der Körper anzusehen, wenn wir durch eine neue Verbindung derselben, den vorigen Körper mit allen seinen Eigenschaften wieder herstellen können. In dieser Ungewissheit, ob die durch unsere künstlichen Zerlegungen ausgefundenen Bestandtheile, die wahren Bestandtheile der Körper sind, müssen wir vorzüglich bey den organisirten Körpern bleiben, nemlich bey den Körpern des *Pflanzen- und Thierreichs* *). Wir können zwar eben diese Körper durch die Kunst in mehrere unter sich verschiedene einfachere Theile zerlegen, können dieselben willkührlich mit andern Bestandtheilen aus den Körpern aller drey Reiche zu neuen Körpern, die die Natur selbst nicht hervorbringen kann, verbinden: aber wir können nicht den vorigen organisirten Körper durch neue Zusammensetzung
der

•) Ueber die nähere Bestimmung der organisirten Körper, kann nachgelesen werden, *Blumenbachs Handbuch der Naturgeschichte*, Göttingen 1788.

der Bestandtheile, in die wir ihn vorher zerlegt hatten, wieder herstellen.

§. 5. Die Körper des Mineralreichs, die man auch *unorganisirte* zu nennen pflegt, weichen aber darin in vielen Fällen von jenen ab. Ihr Bau ist auch von jenen sehr verschieden, und dieses scheint die Meynung zu begünstigen, daß sie größtentheils bloß durch Anhäufung ungleichartiger Theile entstanden sind; es mag auch dieses der Grund seyn, warum ihre Zusammensetzung nicht so mannichfaltig und nicht so verwickelt als die der organisirten Körper ist. Eben daher ist auch ihre Zerlegung in ihre einfachern Bestandtheile nicht mit so vielen Schwierigkeiten verknüpft, als die der organisirten Körper. Es hat sich zwar die Natur die Zusammensetzung der meisten dieser Körper ebenfalls vorbehalten, aber bey vielen ist es der Kunst nicht nur möglich, sie in ihre Bestandtheile zu zerlegen, sondern sie kann sie auch wieder dar-

aus zusammensetzen. *Wir können z. B. den Gyps in Vitriolsäure und Kalkerde zerlegen, aber auch wieder daraus durch die Verbindung dieser beyden Bestandtheile zusammensetzen — eben so verhält es sich mit der Zerlegung und neuen Zusammensetzung des Schwerspaths, der rohen oder luftvollen Kalkerde, des Zinnobers, verschiedner Salze u. s. w.*

§. 6. Diesem ungeachtet, bleibt es bis jetzt bey vielen Bestandtheilen, welche wir durch die künstliche Zerlegung der natürlichen Körper erhalten, sie mögen organisirte oder unorganisirte seyn, noch unentschieden, ob es auch wirklich die wahren einfachen Urstoffe der Körper ohne alle fremde Beymischung sind, die wir uns darunter denken; oder ob sie nicht noch ferner in einfachere Theile zerlegt werden können, und ob nicht noch einfachere Theile bey ihre Zerlegung und Zusammensetzung mitwirken. Wenn wir z. B. ein Laugensalz

salz oder eine Erde mit einer Säure verbinden, so denken wir uns unter dem Laugenfalze und der Erde einen gewissen Stoff, auf den hier die Säure wirkt, und den wir *Laugenfalz* oder *Erde* nennen — aber wer kennt diese Stoffe in ihrer völligen Reinheit? Ein reines Laugenfalz, so wie eine reine Kalkerde können wir uns, ob sie gleich in der Natur beyde sehr häufig vorhanden seyn können, bloß denken, und von ihren Verbindungen mit andern Körpern, weil sie sich damit immer unter ähnlichen Umständen zeigen, schließen, daß sie vorhanden sind. Was wir in der Natur vorkommende Kalkerde nennen, ist keine reine Kalkerde, sondern sie ist da, wenn sie auch mit keinen fremden erdigten, brennbaren und metallischen Theilen verunreiniget ist, doch mit Luftsäure und Wasser verbunden. Wollen wir die Luftsäure trennen, so kann es nur durch eine andere Säure oder durchs Feuer geschehen. Bewirken wir es durch eine andere Säure, so

so kann die Kalkerde nicht rein dargestellt werden, weil, indem die Luftsäure entweicht, die hinzugesetzte Säure ihre Stelle einnimmt. Durchs Feuer wäre noch der einzige Weg dieses zu bewirken — aber wer ist uns Bürge, daß hier nicht die Feuermaterie, so wie die Luftsäure und das Wasser nach und nach entwichen, sich an ihrer Stelle mit der Kalkerde verbunden, und die Veränderungen wenigstens zum theil hervorgebracht hat, die wir an ihr bemerken, wenn wir den luftvollen Kalk im Feuer behandelt und die Luftsäure und das Wasser dadurch ausgetrieben haben?

§. 7, Dieses bestätigt es hinlänglich, daß alles das, was durch die Scheidekunst bewirkt wird, nur durch *vereinte Zerlegung und neue Zusammensetzung* geschehen kann. Ob nun dieses gleich die Wissenschaft auf der einen Seite ebenfalls einzuschränken scheint, so ist es doch auf der andern Seite die einzige Triebfeder, die den menschlichen Geist antreibt, über diese wunderbare

bare Kraft der Natur nachzudenken und nach und nach immer mehr ihr Einfachheit und Regelmäßigkeit, die sie bey allen ihren Unternehmungen von der größten bis zur kleinsten befolgt, zu ergründen. Wäre es uns nicht so schwer, auf die ersten wahren Urstoffe der Körper zu kommen, könnten wir sie ohne großen Fleiß, Mühe und Anstrengung in ihrer völligen Reinheit absondern und neben einander hinstellen, so würde alle unser Nachforschen auf einmal aufhören, die bisherigen Bemühungen würden alles erschöpft haben, und für die Nachkommen würde nichts mehr zu forschen überbleiben; die großen Schätze der Natur würden für künftige Generationen keinen Reitz mehr, und die künstliche Zusammensetzung neuer Körper ganz ihre Endschaft erreicht haben.

§. 8. Es giebt uns schon dieses einen auffallenden Beweis von der weisen Einrichtung der Natur, die alles durch eine
ge-

gewisse uns verborgene Kraft, die wir nur ihren Wirkungen nach kennen, geschehen läßt, derjenigen Kraft, *vermöge welcher alle Körper das sind, was sie sind und werden können*, vermöge welcher wahrscheinlich die einfachern Urstoffe, woraus die Natur ihre Körper zusammensetzt, sich verbinden, und welches eben die Kraft ist, wodurch das ganze Weltssystem in der ein für allemal festgesetzten Ordnung erhalten wird, nemlich *das Bestreben, welches die Körper haben, sich einander anzuziehen*. Ohne dieses Verbindungsbestreben würden wir uns gar keine Körper denken können, ja wir würden uns vergeblich bemühen, Körper durch die Kunst zu zerlegen, und die zerlegten wieder zu verbinden.

§. 9. Dieses Verbindungsbestreben nun bemerken wir nicht allein *bey gleichartigen*, sondern auch *bey ungleichartigen Bestandtheilen der Körper*, und es wirkt bis
auf

auf die einfachsten Urstoffe der Körper fort. Bey chemischen Untersuchungen würde ohne diese Kraft gar nichts auszurichten seyn. Vorzüglich aber kommt uns hier noch die sonderbare, in der Natur liegende Kraft zu statten, daß *sich der eine Bestandtheil, oder der eine Urstoff lieber mit diesem, als mit einem andern verbindet*, wenn wir ihn mit mehreren Körpern, zu welchen er ein Verbindungsbestreben aber nicht in gleichem Grade hat, in Berührung bringen, und ihn freye Wahl sich zu verbinden, lassen. Wir belegen diese Kraft, wenn bey chemischen Untersuchungen davon die Rede ist, mit dem Namen *Verwandtschaft*, *Affinität*, *Wahlverwandtschaft*.

§. 10. Bey dem Bestreben, welches gleichartige Theile der Körper haben, sich unter sich zu einer größern Masse zu verbinden, vermöge dessen sich Wasser mit Wasser, Oel mit Oel, Quecksilber mit Quecksilber verbindet, vermöge dessen die größten

ten in der Natur vorkommenden Körper zusammenhängen und feste Körper bilden, scheint die nemliche Ursach der Verbindung zum Grunde zu liegen, als bey der Verbindung ungleichartiger Körper, daher sie auch mehrere mit unter die chemische Verwandtschaft der Körper aufgenommen haben. So grossen Einfluß sie aber bey natürlichen Verbindungen gleichartiger Körper zu größern Massen haben, und so sehr es von den verschiedenen Graden dieser Verbindungskraft mit abhängen mag, ob sich uns der Körper hart oder weich, trocken oder flüßig u. s. w. zeigt, und sie in dieser Rücksicht bey chemischen Untersuchungen allerdings in Betrachtung zu ziehen ist; so ist doch diese Art von Verbindungskraft für die chemischen Untersuchungen nicht so fruchtbar als das Verbindungsbestreben, welches wir an ungleichartigen Stoffen bemerken. Eben hierin mag auch der Grund liegen, worum einige Naturforscher dieselbe unter dem Namen der *Cohäsion*

sion, Kraft des Zusammenhangs von der eigentlichen chemischen Verwandtschaft, die bey ungleichartigen Bestandtheilen statt findet, unterscheiden. Diese Cohäsionskraft oder der Zusammenhang gleichartiger Theile, kann ohne viele Umstände bloß durch mechanische Hülfe, als durch Stoßen, Feilen, Raspeln u. s. w. aufgehoben, der Körper verkleinert und in seine gleichartigen Theile getheilt werden, wo aber jedes kleinste Stäubgen noch aus eben den ungleichartigen Bestandtheilen bestehet, woraus die große Masse, wovon es einen Theil ausmachte, zusammengesetzt ist.

§. 11. Bey der Verwandtschaft ungleichartiger Körper oder der eigentlichen chemischen Verwandtschaft muß zwar die Cohäsion oder die gleichartige Verwandtschaft ebenfalls aufgehoben werden, damit die gleichartigen Theile ihre Verbindung verlassen und sich mit den ungleichartigen verbinden können: soll aber dieses geschehen, so müssen beyde, oder doch wenigstens ein

B

Kör-

Körper flüßig seyn. Sind beyde Körper, oder doch wenigstens einer schon bey der gewöhnlichen Temperatur flüßig, so nennt man eine solche Verbindung eine *Verwandschaft auf dem feuchten Wege*; muß aber die Flüssigkeit durch eine stärkere Wärme, oder durch die Schmelzung, wie bey mehreren Körpern des Mineralreichs, bewirkt werden, eine *Verwandschaft auf dem trocknen Wege*.

§. 12. Diese Verwandschaften, sie mögen feucht oder trocken seyn, können überhaupt in drey Arten abgetheilt werden, in *Einfache - Gemischte - und Wahlverwandschaften*.

§. 13. Durch die *einfache* und *gemischte Verwandschaft*, werden bloß ungleichartige Körper verbunden, indem durch diese neue Verbindung ihre vorige Cohäsion oder die gleichartige Verwandschaft aufgehoben wird, um sich mit dem ungleichartigen Stoffe zu verbinden. Die neue
da-

dadurch entstandene Verbindung hängt nun vermöge einer doppelten Kraft zusammen; vermöge der ungleichartigen Verwandtschaft, und vermöge der Cohäsion des neu entstandenen Körpers. Durch die *Wahlverwandschaft* hingegen, werden nicht allein Körper oder Bestandtheile verbunden, und dadurch ihre gegenseitige Cohäsion aufgehoben, um eine neue eingehen zu können, sondern auch zugleich dabey Stoffe aus ihrer vorigen Verbindung getrennt; *neue Verbindung und Trennung* ist also jederzeit mit der *Wahlverwandschaft* vergesellschaftet.

§. 14. Bey der *einfachen* und *gemischten Verwandtschaft* können nun noch folgende besondere Fälle statt finden:

- 1) Können sich zwey ungleichartige Körper mit einander chemisch verbinden, weil ihre Verwandtschaft stärker ist, als der Zusammenhang ihrer beyderseitigen kleinsten gleichartigen Theile, oder ihrer Cohäsionskraft.

Beyspiel auf dem feuchten Wege. Man lege in ein Glas reines Brunnenwasser ein Stück Zucker. Das Stück Zucker wird nach und nach kleiner werden, und bald ganz verschwinden. Das Wasser aber wird seine Klarheit behalten, einen süßen Geschmack annehmen, und dieses anzeigen, daß der Zucker vom Wasser aufgenommen worden ist. Hätten nicht die Theilchen des Wassers und des Zuckers eine stärkere Anziehungskraft als die gleichartigen Theilchen des Wassers und des Zuckers unter sich gehabt, so konnte die Vereinigung des Wassers und des Zuckers nicht geschehen. Man lege anstatt des Zuckers ein Stück Schwefel in das Wasser; der Schwefel wird unverändert liegen bleiben, weil die Verwandtschaft des Wassers zum Schwefel schwächer ist, als die Cohäsionskraft der gleichartigen Theile des Schwefels und des Wassers.

Beyspiel auf dem trocknen Wege. Man lasse in einem kleinen Schmelztiegel,
den

den man in einer Kohlpfanne zwischen glühende Kohlen gesetzt hat, ein Stückgen Bley schmelzen, und werfe noch ein Stückgen Wismuth hinein. Beyde Metalle werden sich verbinden und einen gleichförmigen Körper ausmachen.

- 2) Können sich mehr als zwey ungleichartige Körper mit einander verbinden, wenn sie alle eine gleich starke Verwandtschaft zu einander haben, oder ihre gemeinschaftliche ungleichartige Verbindungskraft stärker ist, als die Kraft, womit ihre gleichartigen Theile zusammenhängen, oder sich bestreben ihre vorige Verbindung zu erhalten.

Beyspiel auf dem feuchten Wege. Man gielse zu der Verbindung des Zuckers und des Wassers noch etwas Weingeist. Es wird sich der Weingeist mit dieser Verbindung ganz ruhig vereinigen, und ebenfals eine gleichförmige Flüssigkeit ausmachen. Man gielse an die Stelle des Weingeistes etwas ganz helles

Terpenthinöl zu der Verbindung des Zuckers und des Wassers; das Terpenthinöl wird abgesondert bleiben, und eben so wird die Verbindung des Zuckers und des Wassers bleiben, was sie war.

Beyspiel auf dem trocknen Wege. Man thue zu der im Tiegel flüßig gewordenen Verbindung des Bleyes und Wismuths noch ein Stück Zinn; das Zinn wird sich damit verbinden, und man wird ein gleichförmiges aus Bley, Wismuth und Zinn bestehendes Stück Metall haben.

- 3) *Kann eine solche Verbindung von mehreren Körpern geschehen, wenn zwey Körper die keine Verwandtschaft mit einander haben, und sich nicht verbinden können, weil ihre beyderseitige Cohäsion stärker ist, als ihre ungleichartige Verwandtschaft, sich aber dann verbinden, wenn ein dritter Körper hinzu kommt, der zu den beiden Körpern, die sich nicht*

nicht verbinden konnten, eine ihre Cohäsion überwiegende Verwandtschaft hat.

Beyspiel auf dem feuchten Wege. Der Schwefel und das Wasser konnten sich nicht verbinden, setzt man aber luftleeres Laugenfalz hinzu, so wird der Schwefel von der Feuchtigkeit nach und nach, so wie der Zucker vom Wasser aufgenommen. Das zugesetzte Laugenfalz hat eine gleich starke Verwandtschaft zum Wasser und zum Schwefel und ist also hier als das Mittel zu betrachten, wodurch diese drey unter sich verschiedenen Körper verbunden, und ihre einzelne Cohäsion aufgehoben wird, damit sie eine neue gemeinschaftliche eingehen können.

Beyspiel auf dem trocknen Wege. Der Schwefel kann sich durch die Schmelzung mit dem Zink nicht verbinden, sie werden sich aber verbinden, wenn man Eisen hinzusetzt.

§. 15. Die *Wahlverwandtschaften*, die nun die fruchtbarsten in der Scheidekunst sind, und wodurch das Mehreste bey den künstlichen chemischen Zerlegungen und Zusammensetzungen ausgerichtet werden kann, können füglich wieder in zwey von einander verschiedene Arten abgetheilt werden, nemlich in die *einfache* und in die *doppelte Wahlverwandtschaft*.

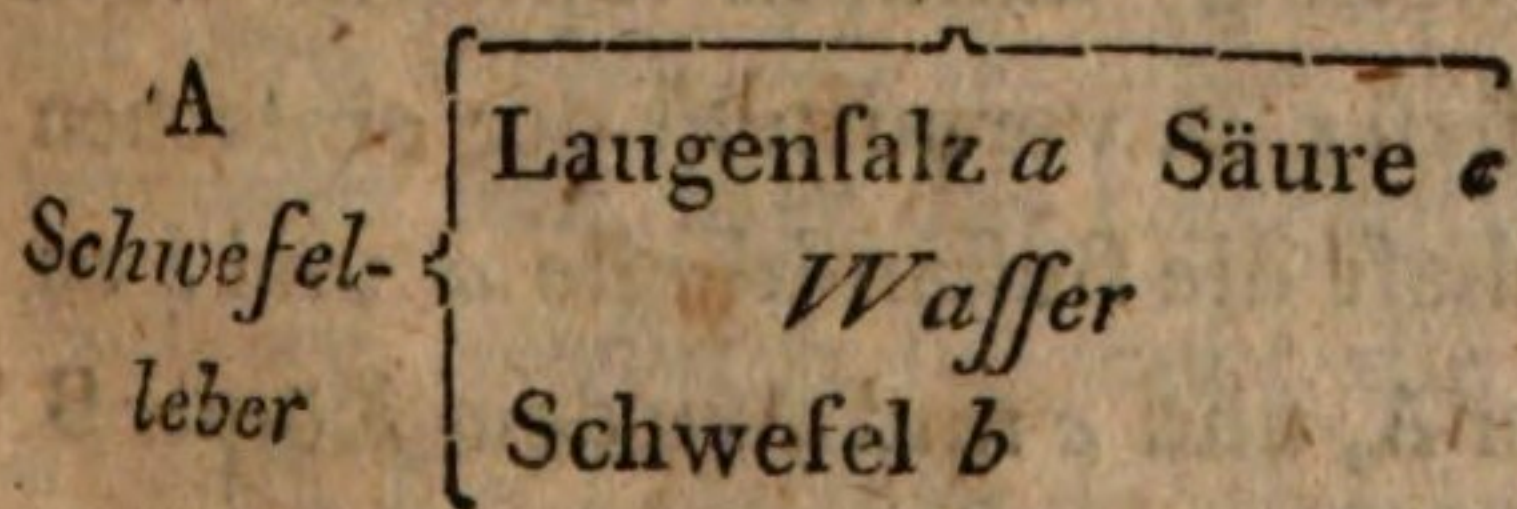
§. 16. Die *einfache Wahlverwandtschaft* findet Statt, wenn zu einem Körper A, der aus zwey Bestandtheilen *a* und *b* bestehet, die sich durch die einfache Verwandtschaft (§. 14.) verbunden haben, ein dritter Bestandtheil *c* kommt, der zu *a* oder *b* des Körpers A eine stärkere Verwandtschaft hat, als *a* und *b* unter sich haben. Es wird sich in diesem Fall *c* mit dem Bestandtheile verbinden, womit er die stärkste Verwandtschaft hat, damit durch die Wirkung seiner einfachen Verwandtschaftskraft einen neuen Körper zusammensetzen

setzen, und der eine von den vorher verbunden gewesenen Körpern von der Verbindung ausgeschlossen und in Freyheit gesetzt werden.

Beyspiel auf dem feuchten Wege.

Hat sich nach dem Beyspiel §. 14. No. 3. das Laugenfalz mit dem Schwefel (zur Schwefelleber) verbunden, und wir betrachten das Wasser bloß als das Auflösungsmittel derselben, so wird sich, wenn wir irgend eine Säure hinzusetzen, die hinzukommende Säure, vermöge der nähern Verwandtschaft mit dem Laugenfalze nach Art der Säure zu einem Neutralfalze verbinden, und der Schwefel dadurch abgeschieden werden. Man kann sich dieses auf folgende Art deutlicher vorstellen.

Neutralfalz

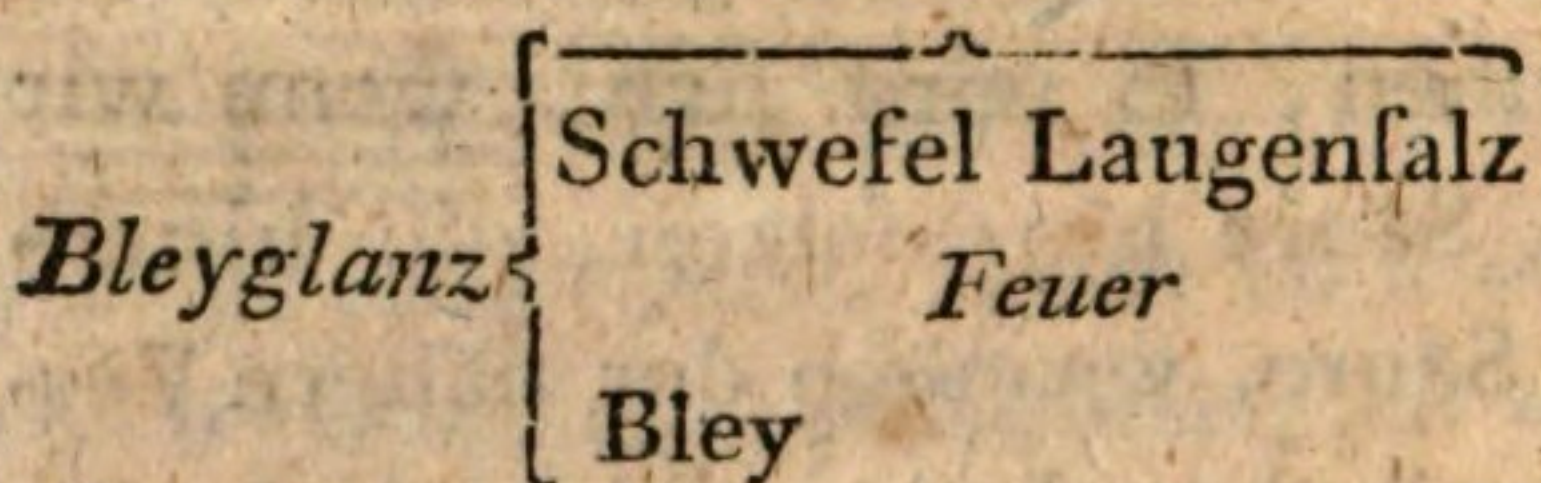


B 5

Bey-

Beyspiel auf dem trocknen Wege. Der Bleyglanz besteht aus Schwefel und Bley. Wird dieser in einem Schmelztiegel mit Laugenfalz zusammengeschmolzen, so verbindet sich das letztere vermöge der nähern Verwandtschaft mit dem Schwefel im Bleyglanze zur Schwefelleber, und das Metall wird abgeschieden.

Schwefelleber

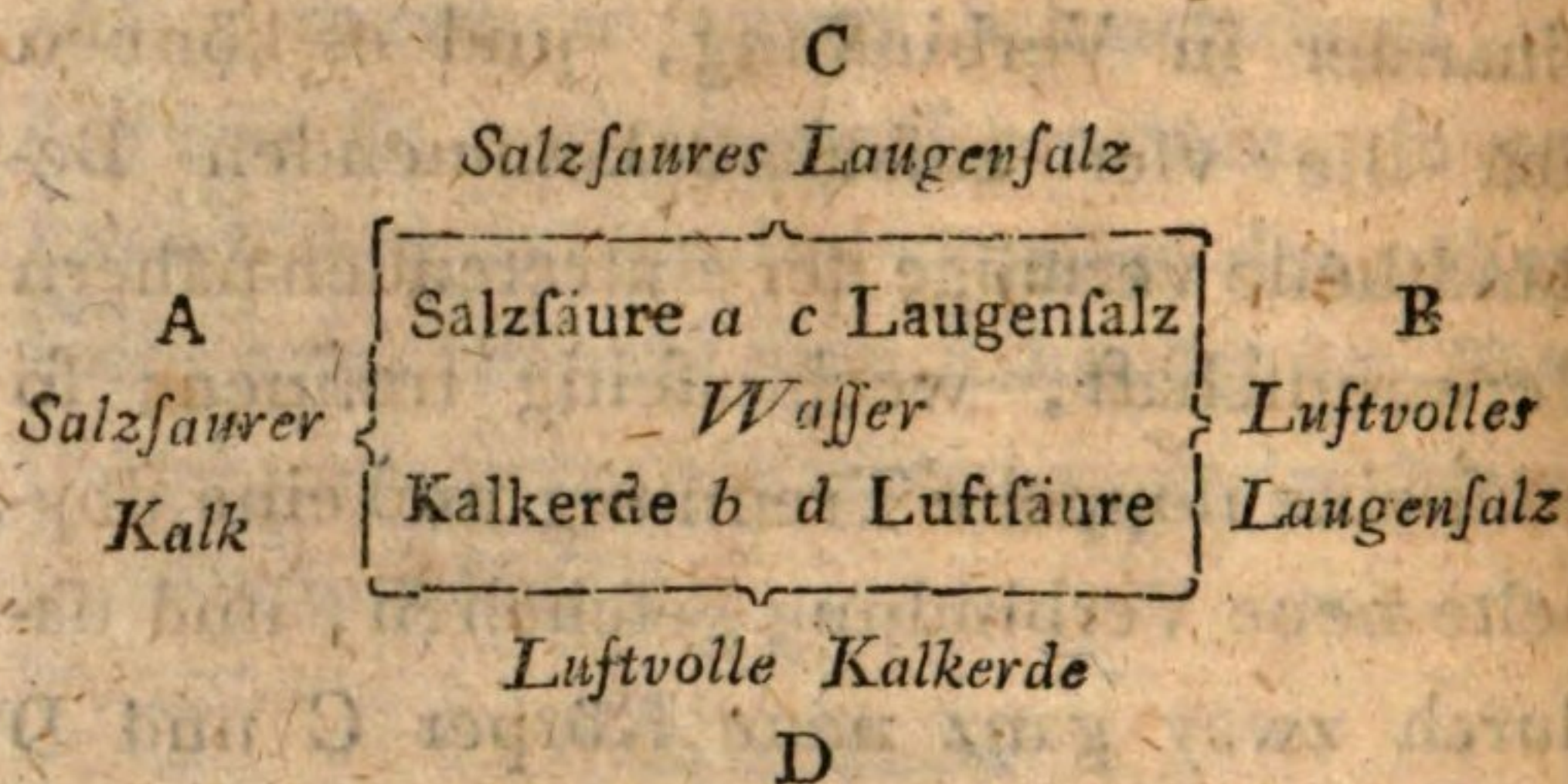


§. 17. Eine *doppelte Wahlverwandschaft* geschiehet, wenn zwey Körper, deren jeder aus zwey Bestandtheilen besteht, ihre Bestandtheile verwechseln, so daß eine *doppelte Trennung* und eine *doppelte neue Verbindung* dadurch bewirkt wird. Es haben sich z. B. vermittelt der einfachen Verwandtschaft die Bestandtheile *a* und *b* zu dem Körper A, und *c* und *d* zu dem Körper B ver-

verbunden. Bringen wir nun die beyden zusammengesetzten Körper A und B mit einander in Verbindung, und es können sich die vier zusammenkommenden Bestandtheile vermöge der eintretenden nähern Verwandtschaft, wechselseitig trennen; so muß eine doppelte Trennung und eine doppelte neue Verbindung geschehen, und dadurch zwey ganz neue Körper C und D zusammengesetzt werden.

Beyspiel auf dem feuchten Wege. Man löse etwas reine Kalkerde in verdünnter Salzsäure auf, oder verdünne die in der Sammlung befindliche salzsaure Kalkauflösung mit Wasser, und tröpfele luftvolles Laugensalz das ebenfalls in der Sammlung befindlich ist, hinein. Die vorher ganz helle Flüssigkeit wird augenblicklich trübe werden und ein erdigtes Pulver sich auf dem Boden des Gefäßes absetzen. Es verbindet sich hier das Laugensalz mit der Salzsäure, wodurch so wohl die Kalkerde als auch die Luftsäure in Freyheit gesetzt wer-

werden, die sich nun ebenfalls mit einander verbinden.



Beyspiel auf dem trocknen Wege.

Man vermische pulverisirten Salmiak, der aus Salzfäure und flüchtigem Laugenfalze bestehet, mit trockenem luftvollem feuerbeständigem Laugenfalze, und unterwerfe die Mischung in einem schicklichen und hinlänglich verschlossenem Gefäße dem Feuer. Es wird sich das feuerbeständige Laugenfalz mit der Salzfäure im Salmiak verbinden, und dadurch so wohl das flüchtige Laugenfalz als auch die Luftsäure in Freyheit gesetzt werden. Diese verbinden sich nun ebenfalls vermöge ihrer Verwandtschaft und daher

daher sind nun die entstandenen neuen Körper *luftvolles flüchtiges Laugensalz*, und *salzsaures vegetabilisches Laugensalz*.

Luftvolles flücht. Laugensalz

Salmiak	Flücht.	Luftsäure	Feuerbest. veg. Laugensalz.
	Laugensalz		
	Feuer		
	Sälfäure	Laugensalz	

Salzsaures veg. Laugensalz

Es können die Verwandtschaftsfälle bey chemischen Untersuchungen allerdings noch verwickelter vorkommen. Diese wenigen Beyspiele mögen aber hier vorläufig hinlänglich seyn, zu beweisen, was durch die chemische Verwandtschaft der Körper geschehen kann. Sie werden auch zureichen, diejenigen Erscheinungen, welche bey unsern fernern Untersuchungen vorkommen, zu erläutern.

§. 18. Wenn wir uns nun ganz ohne diese Voraussetzung Jemanden denken,

ken, der mit chemischen Untersuchungen und dem Verhalten natürlicher Körper gegen einander, ganz unbekannt ist, so kann er doch durch bloßen Zufall, vorzüglich bey den Körpern des Pflanzen- und Thierreichs, darauf kommen, daß die Körper der Natur keine einfache gleichartige Körper, sondern aus unter sich noch verschiedenen einfachern Bestandtheilen zusammengesetzt sind. Er nähert z. B. einen Holzspahn oder eine Feder zufällig einem brennenden Lichte, und er wird gewahr, daß sich dieser Körper ebenfalls mit einer Flamme entzündet, und wie das Licht fort brennt; zugleichzeit aber sieht er außer der Flamme noch etwas entweichen, was einen unangenehmen Geruch verbreitet, und was ihm die Augen zum Ueberlauffen zwingt. Er leitet das von dem brennenden Körper Entweichende und was ihm die unangenehme Empfindung im Auge bewirkte, von sich ab, aber ebenfalls zufällig an einen kalten Körper, oder auch absicht-

sichtlich an eine ganz durchsichtige Glasplatte. Er siehet die Glasplatte bald undurchsichtig werden, und nach einiger Zeit findet er sie mit einem schwarzen Ueberzuge belegt, der die Finger stark schwärzt, und er hat nun nach vollendeter Verbrennung nicht mehr den festen, den harten und zähen Holzspahn, sondern an dessen Stelle ein bisgen lockeres sehr leichtes Pulver. Kann nicht diese auffallende Veränderung seine Aufmerksamkeit rege machen, und ihn anreizen, die Ursache davon zu ergründen? Sollte er hierdurch nicht darauf verfallen können, daß bey diesem Verbrennen des Holzes etwas entweiche, was zu seiner natürlichen Zusammensetzung wesentlich nothwendig sey, und daß ihm das Auffangen und die nähere Prüfung desselben, das ganze Rätsel lösen werde? Er wird gewiß zuerst darauf kommen, den Holzspahn in einem verschlossenen Gefäße zu entzünden, um alles das während derselben Entweichende aufzu-

zufangen. Wie wird er aber erstaunen, daß ihm die Entzündung in einem verschlossenem Gefäße nicht gelingen will, die doch in der freyen Atmosphäre ohne Anstand fortgesetzt wird. Sollte ihn dieses nicht darauf leiten, daß der Zutritt der Luft mit der Operation des Verbrennens unmittelbar zusammenhänge?

§. 19. Wir könnten also das Verbrennen des Holzes oder der Feder allerdings als eine chemische Zerlegung, und das Feuer und die Luft als die vorzüglichsten dazu nöthigen wirkenden Hülfsmittel betrachten. Daß aber eben diese Verbrennung eine sehr mangelhafte Zerlegung sey, läßt sich leicht begreifen. Wir erhalten dadurch nichts als einen kleinen Antheil erdigtes Pulver, und von dem was die Finger schwärzt, geht der größte Theil unter den Händen verloren. So unvollkommen aber auch diese Zerlegung immer seyn mag, so zeigt sie doch so viel, daß das Holz aus Theilen

len bestehen müsse, welche durch die Operation des Verbrennens zum Entweichen gezwungen werden, und aus andern, denen das Feuer nichts anhaben kann. Wissen wir nun einmal, daß das Feuer bey solchen Zerlegungen das vorzüglichste Hülfsmittel ist, das aber ohne Zutritt der Luft nicht bestehen kann; so kann es uns keine große Schwierigkeit mehr machen, eine vollkommnere Zerlegung des Holzes zu veranstalten, wenn wir es uns, vereint mit andern bekannten Erfahrungen, vorläufig in etwas wahrscheinlich gemacht haben, wie eigentlich das Feuer dabey wirke.

§. 20. Auch derjenige, dem chemische Untersuchungen ganz außer seinem Gesichtskreise liegen, wird aus Erfahrung wissen, daß etwas Wasser auf eine heiße Metallplatte oder auf eine heiße Stelle eines Stubenofens geträpfelt, zu dampfen anfängt, und ehe man sich versiehet alle Feuchtigkeit verschwunden ist. Setzt man

C

ferner

ferner etwas Wasser in eine Porcellain-
schale in die Röhre eines warmen Stuben-
ofens, oder man erhitzt die Schale über ei-
nem brennenden Lichte oder über glühen-
den Kohlen; so wird das Wasser in der
Schale ebenfalls zu verdampfen anfangen,
und nach einiger Zeit gänzlich aus dem Ge-
fäße verschwunden seyn. Unternimmt
man diese Verdampfung in der Nähe eines
Fensters, so wird dasselbe davon anlauffen,
eben so als wenn bey kalter Witterung die
Fenster schwitzen, und bey fortgesetzter
Verdampfung werden sich nach und nach
die Dämpfe an dem Fenster so stark an-
häufen, das sie wirklich als Wasser-
tropfen daran herunterlauffen. Diese Er-
scheinung macht es nun sehr wahrschein-
lich, das bey dem Brennen des Lichtes
oder bey dem Glimmen der Kohlen, die
nur bey dem Zutritte der Luft diesen Zu-
stand bis zu ihrer gänzlichen Zerstörung
behalten können, etwas entweichen oder
in Freyheit gesetzt werden müsse, was das
mit

mit Wasser angefüllte Gefäß erhitzt, sich selbst mit dem Wasser verbindet, es in Dunst verwandelt und in diesem Zustande zum Entweichen geschickt macht. Zugleich muß eben dieser Erscheinung zufolge, dasjenige, was das Wasser zum Verdunsten vermogte, sich an einem kältern Orte wieder davon entfernen, und das Wasser in dem vorigen tropfbar - flüssigen Zustande zurücklassen, wie die Erscheinung mit dem Anlauffen des Fensters hinlänglich zeigt. Es kann nun hier nichts anders als, die Feuermaterie entweichen, was geschickt wäre, durchs Gefäß hindurch zu dringen, und die darin enthaltene Flüssigkeit in Dunst zu verwandeln. Und ist nun diese Feuermaterie geschickt, Körper oder auch Bestandtheile der Körper in Dunst zu verwandeln, und auf diese Art zu verflüchtigen, so können wir dieses auch auf die Zerlegung des Holzes anwenden, wenn wir dasjenige, was sich bey der Verbrennung desselben an die Glasplatte an-

legte und sie schwärzte, als die flüchtigen, dasjenige hingegen, was nach der Verbrennung als Pulver überblieb, als feuerbeständige Bestandtheile, die durchs Feuer nicht verflüchtigt werden können, betrachten, und nun das Feuer auf das Holz in einem verschlossnen Gefäße wirken lassen.

§. 21. Um also diese Zerlegung etwas vollkommner zu bewirken, fülle man den kleinen mit einer Mischung aus Thon u. s. w. beschlagenen Glaskolben Fig. 1. A, zwey Drittheile mit trocknen Sägespännen von Büchenholze an, und füge das mit einem gut in diesen Kolben passenden Korke versehene Rohr B, genau in die Oefnung desselben, so daß es mit dem andern Ende in dem Korke C, mit dem Glase D, gut verwahrt werden kann. Man bringe nun den Kolben A, in eine gewöhnliche kleine Kohlpfanne, und nachdem man das kleine Glas D, auf einem kleinen Gestelle zu einem ruhigen Stande gebracht hat, erhitze man ihn anfänglich mit
wenig

wenig glühenden Kohlen, die man nach und nach vermehren kann. Die entweichende Feuermaterie wird den Kolben nach und nach erhitzen, sich durch denselben hindurch schleichen, die darin befindlichen Holzspähne durchdringen, sich mit den beym Holze befindlichen zu verflüchtigenden Bestandtheilen verbinden, sie in Dunst verwandeln, und also zum Entfliehen geschickt machen. So bald daher die Wirkung des Feuers auf die Sägespähne geschieht, wird man in dem mit dem Rohre B verbundenen Glase D, Dünste bemerken, die daselbst ihre vorher angenommene Feuermaterie wieder an das Glas, und von da an die Atmosphäre abgeben, und sich deswegen in diesem Glase nach und nach als eine tropfbare Flüssigkeit sammeln. Was sich hier sammlet, wird anfänglich eine fast wasserhelle einförmige Flüssigkeit seyn, die aber von Zeit zu Zeit gefärbter wird, und am Ende der Arbeit wird man zweyerley Flüssigkeiten

haben, eine dunkelgelbe mehr flüssige, und eine schwarze mehr zähe ölarartige. Während des Versuchs, wird aus der am Glase D befindlichen Röhre C, eine elastische Flüssigkeit entweichen. Man leite daher die Röhre C, in ein Weinglas F, das man mit frischem Kalkwasser angefüllt hat, und es wird dasselbe wie von der Luftsäure *) augenblicklich trübe werden, welches beweist, daß bey dieser Zerlegung wirklich *Luftsäure* frey werde. Nachdem man sich durch die Wirkung aufs Kalkwasser von der Gegenwart der Luftsäure überzeugt hat, nehme man das Weinglas F weg, füge an das Rohr C das kleine Rohr Fig. 2, lege um die Fugen ein Stückgen nasse Blase, und halte nun an die spitz-zugehende Oefnung desselben einen brennenden Wachsstock. Der herausfahrende elastisch flüssige Dunst wird sich augenblicklich

*) Siehe weiter unten die Eigenschaften der Luftsäure.

lich entzünden und wie ein Licht fortbrennen, zum Beweis, daß auch *brennbare Luft* bey dieser Zerlegung entweicht. Die hier entweichende elastische Flüssigkeit ist also von zweyerley Natur; sie besteht nemlich aus brennbarer Luft mit Luftsäure gemischt, die man gesellschaftlich auffangen kann, wenn man an das Rohr C noch ein gleich starkes aber gekrümmtes Stück Rohr Fig. 3 befestiget, und eine mit einem Hahn versehene ganz zusammengedrückte Schweinsblase Fig. 4 daranfügt. Die Blase wird sich nach und nach aufblähen und sich ganz mit dieser gemischten Luft anfüllen. Untersucht man nun ferner die Flüssigkeiten, welche sich in dem Glase D gesammelt haben, so wird man an der einen zäheren von schwarzer Farbe, alle Eigenschaften eines übelriechenden und schmeckenden *brandigen Oels* finden, und die andere Flüssigkeit wird alle Merkmale einer *Säure* haben. Sie wird nicht allein offenbar *sauer schmecken*, sondern auch die blaue Farbe des damit be-

C 4

befeuchteten Lackmuspapiers in roth *)
umändern.

§. 22. Die von dem Holze durch diese Zerlegung erhaltenen flüchtigen Bestandtheile wären also *Luftsäure*, *inflammable Luft*, *Wasser*, *Pflanzensäure* und *brandiges Oel*. Nun wäre aber noch der im Kolben A gebliebene Rest zu untersuchen. Wenn man die Arbeit so lange fortgesetzt hat, bis der Boden des Kolbens bis zum mäßigen Glühen gekommen ist, und von den flüchtigen Bestandtheilen nichts mehr entweicht, so wird man im Kolben noch die ganze Gestalt der zum Versuch angewendeten Holzspähne finden. Sie sind aber weit zerreiblicher geworden, haben eine schwarze Farbe angenommen und sind dasjenige, was man allgemein mit dem Namen *Pflanzenkohle* zu benennen pflegt. Diese Kohle enthält nun noch die feuerbeständigen Bestand-

*) Man sehe unten die Eigenschaften der Säure.

standtheile des Holzes nebst dem größten Theile desjenigen Stoffs, der eigentlich das Verbrennen zu unterhalten geschickt ist. Diese Kohle ist aber im verschlossenen Gefäße keiner Veränderung mehr unterworfen. Durch einen andern glühenden Körper angezündet aber, glimmt sie beym Zutritt der Luft fort, und zerfällt nach und nach in ein weißgraues Pulver.

§. 23. Um nun diese Zerlegung, so viel es hier möglich ist, noch ferner zu verfolgen, reibe man diese Kohle in einer kleinen Schale mit einem kleinen Antheil Gummiwasser zu einem Teige an, forme aus diesem Teige ein kleines Kohlenkerzgen in Form eines Räucherkerzgens, und lasse es an der Sonne oder auf dem Stubenofen abtrocknen. Nachdem es völlig trocken ist, zünde man es an der Spitze an, und setze es in eine kleine Porcellainschale, wo es völlig ausglimmen und einen kleinen, der Menge

C 5

des

des zur Zerlegung angewendeten Holzes angemessenen Theil *weissgraue Erde* (Asche) zurücklassen wird. Diese ist aber keine einfache Erde, sondern sie enthält noch *feuerbeständiges Pflanzenlaugensalz*, *Kalkerde*, *Eisen* und auch oft noch andere *Salze* und *Erden*, die aber bey diesem kleinen Versuche nicht so genau angegeben werden können.

§. 24. Die nach der Verglimmung übergebliebene Asche thue man in einen kleinen Glasbecher, überschütte sie mit etwas reinem destillirten Wasser und lasse sie so etwa eine halbe Stunde an einem warmen Orte stehen, wobey man es zuweilen mit einer kleinen Glasröhre umrühren kann. Es wird durch das Wasser das dabey befindliche Pflanzenlaugensalz ausgezogen, welches, ob es gleich seines geringen hier vorhandenen Antheils wegen nicht in trockner Gestalt dargestellt werden kann, doch seine Gegenwart durch die
Ver-

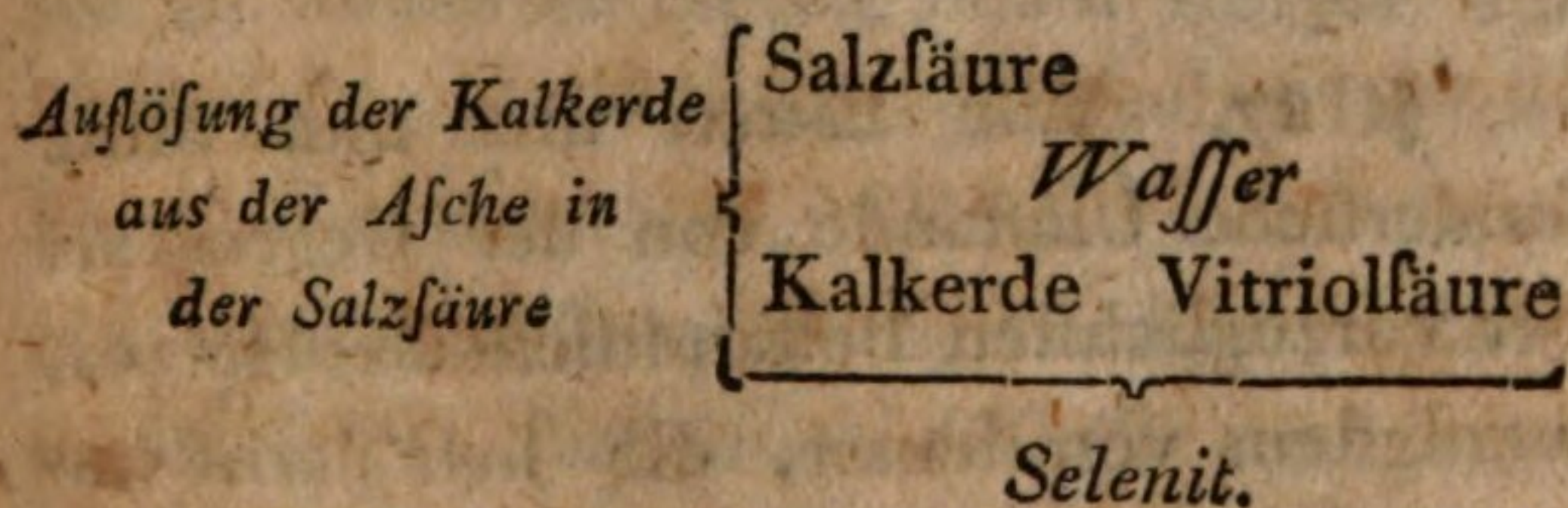
Veränderung der gefärbten Papiere hinlänglich zeigen wird. Nachdem sich aus der Flüssigkeit durch die Ruhe alle erdigten Theile abgesetzt haben, und dieselbe völlig wasserhelle geworden ist, befeuchte man ein kleines Stückgen von dem mit Fernambuk-tinktur gefärbtem Papier damit, wodurch sich seine blafsrothe Farbe gleich in *Violet* umändern wird; eben so befeuchte man damit ein Stückgen mit Kurcumätinktur gefärbtes Papier, und es wird seine gelbe Farbe gleich mit einer *braunen* *) verwechseln.

§. 25. Man übergieße den nach dem Auslaugen des Laugensalzes überbleibenden erdigten Rest noch einigemal mit frischem Wasser, und lasse ihn in dem kleinen Becher abtrocknen, gieße nun etwas mit Wasser verdünnte Salzsäure darauf, wodurch ein Aufbrausen entsteht, weil der hier befindliche erdigte Rest mit Luftsäure ver-

*) Man sehe weiter unten *Laugensalze*.

verbunden ist, und er wird sich bis auf einen kleinen Theil Erde (wahrscheinlich Kiefelerde) und noch unzerstörte Kohle völlig darin auflösen. Diese Flüssigkeit lasse man so lange ruhig stehen, bis sich alles was unaufgelöst geblieben ist, abgesetzt hat. Die bey der Asche vorhanden gewesene Kalkerde wird sich nun mit der Salzsäure verbunden haben, und durch helles Abgießen von dem unaufgelöst gebliebenem Reste leicht absondern lassen. Man theile die helle abgegossene Flüssigkeit in zwey Theile, in zwey besondere Gläser, und tröpfe in die eine Hälfte derselben ein paar Tropfen Vitriolsäure, und in die andere Hälfte etwas von der Auflösung des luftvollen Laugenfalzes. In beyden Gläsern wird eine Trübung geschehen, weil die Kalkerde doch in verschiedener Verbindung, und zwar bey hinzugesetzter Vitriolsäure als *Selenit* oder *vitriolsaure Kalkerde* zum Vorschein kommt, wobey die Salzsäure wieder in Freyheit gesetzt wird; durch

durch das zugesetzte luftvolle Laugensalz aber wird sie als *roher Kalk*, oder *luftvolle Kalkerde* erscheinen. Es geschiehet dieses also bey dem Zusatz der Vitriolsäure durch eine einfache (§. 16.), und bey dem luftvollen Laugensalze durch eine doppelte (§. 17.) Wahlverwandschaft. Da das letzte Beyspiel schon oben §. 17. aufgestellt ist, so will ich hier nur das erste zu mehrer Deutlichkeit, wie ich es auch künftig bey allen vorkommenden Gelegenheiten thun werde, entwerfen.



§. 26. Um sich nun auch noch von der Gegenwart des Eisens als Bestandtheil des Holzes zu überzeugen, muß man, da es bey einer so kleinen Untersuchung nicht möglich ist, dasselbe in metallischer Gestalt

stalt herzustellen, seine Zuflucht zu der Wirkung des Magnets auf dasselbe nehmen. Man fülle nach *Brugmans* *) Methode eine porcellaine Schale mit Wasser an, lege auf die Oberfläche desselben ein kleines Stückgen Papier, und auf dasselbe einige Gran von der eben ausgeglüheten Asche. Kommt man nun der Asche mit einem Magnet nahe, so wird man auffallend bemerken, daß die Asche dem Magnet folgsam, und dadurch die Gegenwart des Eisens erwiesen ist.

§. 27. Wir hätten uns nun ohne sonderliche Umstände von der Gegenwart der vorzüglichsten Bestandtheile des Holzes, wenigstens von denen, die sich darin immer gleichbleiben überzeugt, und diese wären also *Luft* (Luftsäure und brennbare Luft) *Wasser*, *Pflanzensäure*, *Grundstoff*
der

*) Beobachtungen über die Verwandtschaften des Magnets aus den Lat. überf. von M. E. G. Eschenbach. Leipzig 1781.

der brennbaren Körper (Oel, Kohle), feuerbeständiges Laugensalz, Kalkerde, Eisen. Bey genauerer Zerlegung der Körper des Pflanzenreichs hat man in der Asche wohl noch *Kieselerde, Braunstein Phosphorsäure* und *Neutralsalze*, vorzüglich aber vitriolfaures Laugensalz gefunden, welches bey diesem kleinen Versuche darzuthun unmöglich ist, und welches mich auch hier zu weit von meinem Zwecke führen würde *).

§. 28. Hat man an die Stelle des Holzes zu dieser Zerlegung einen Körper des Thierreichs gewählt z. B. geraspelttes Hirschhorn oder Knochen, so wird man durch eine ähnliche Behandlung ebenfalls *inflammable Luft, Luftsäure, Wasser* und *brandiges Oel* erhalten. Anstatt daß man aber bey dem Holze den entweichenden wässerigten Antheil saurer Natur findet, so wird man

*) Man kann hierüber nachlesen, *Grens systematisches Handbuch der gesammten Chemie, zweyten Theils erster Band. Halle 1789.*

man hier eine mit *flüchtigem Laugensalze* angeschwängerte Flüssigkeit haben. Es wird auch die hier zurückbleibende thierische Kohle darin von der Pflanzenkohle verschieden seyn, dafs, nachdem sie durch fernere Verglimmung beym Zutritt der Luft in die thierische Asche verwandelt worden, kein feuerbeständiges Laugensalz durch Hülfe des Wassers von ihr ausgezogen werden kann. Sie kann aber noch in *Kalkerde* und *Phosphorsäure* zerlegt werden. Es macht zwar, wie man durch eine genauere Untersuchung als es hier möglich ist, erfahren kann, nicht allein die *Phosphorsäure*, sondern auch das *flüchtige Laugensalz* ebenfalls einen Bestandtheil der Körper des Pflanzenreichs aus; aber in den Körpern des Thierreichs sind beyde dieser Bestandtheile in weit gröfserer Menge vorhanden, und darin scheint auch die Verschiedenheit der Körper des Pflanzen- und Thierreichs hauptsächlich zu liegen.

§. 29. Durch diese Zerlegung eines organisirten Körpers haben wir nun auf eine auffallende und sehr überzeugende Art gesehen, was das Feuer dabey zu wirken vermag; vorzüglich wenn es darauf ankommt, die Körper in ihre einfachern Bestandtheile zu zerlegen.

§. 30. Wenden wir aber diese Zerlegung auf diejenigen Zerlegungen an, deren sich die Natur, um sich wiederum einfachere Stoffe zur Bildung neuer Körper zu verschaffen, bedient, so werden wir eine große Verschiedenheit in dem Verfahren finden. Denn sie bedient sich gar nicht, oder doch sehr selten des Feuers, dieses so strengen und schleunigen Zerstörers der Körper allein, sondern sie hat mehr Mittel die dabey vereint mitwirken. Freylich übereilt sie sich dabey nicht, geht immer ihren ruhigen Gang, braucht Monate, ja Jahre, wo wir mit unserer künstlichen Zerlegung durchs Feuer in wenig Stunden

D

fertig

fertig sind. Aber wahrscheinlich gehen auch bey der Operation der Natur, die Bestandtheile weit ruhiger und weniger verändert auseinander, als bey unserer übereilten Zerlegung, und können daher auch weit vollkommner zur Bildung und Hervorbringung neuer Körper wirken.

§. 31. Die in manchen natürlichen Körpern sich ereignende freywillige Bewegung, welche entstehet, wenn alle dazu nöthige Umstände zusammentreffen, nemlich die Gegenwart der rechten Bestandtheile, Wärme, reine Luft und Wasser, und die man im gemeinen Leben, wenn wir sie durch die Kunst zu bewirken suchen, die *Gährung* (es gehört hieher die Brod - Bier - Wein und Essiggährung u. s. w.) nennen, scheint die vorzüglichste Operation zu seyn, die sich die Natur bey der Zerlegung ihrer organischen Producte bedient. Beobachten wir den Gang dieser Operation, so bemerken wir, daß der Körper verschiedenen Perioden, die

die dem Körper gemäß, eine längere oder kürzere Zeit dauern, unterworfen ist. Die Naturforscher nehmen daher bey dieser Arbeit überhaupt *drey Perioden* an, die sie *Grade der Gährung* nennen, und bey jedem dieser Grade werden ihren Eigenschaften nach ganz verschiedene einfachere Stoffe in Freyheit gesetzt. Der *erste Grad* dieser Gährung ist die *geistige*, wodurch ein *brennender Geist* *) zum Vorschein kommt. Der *zweyte Grad* ist der *saure* und dadurch wird die *Pflanzensäure* **) frey. Der *dritte und letzte Grad* ist die *Fäulnis*. Diese ist immer mit einem sehr übeln Geruch begleitet und es entweicht dabey vorzüglich das *flüchtige Laugensalz*; außerdem aber wird bey diesem letzten Grade, der Körper eben so wie durchs Feuer, völlig in seine entfernten Bestandtheile zerlegt, und es bleibt nichts als ein wenig unschmack-

D 2

hafte

*) Man sehe weiter unten Weingeist.

**) Man sehe Säuren.

hafte Erde übrig. Da es nun hier bloß auf die völlige Zerstörung dieser Körper ankommt, wozu vorzüglich die Erscheinungen, welche man bey der Fäulniß bemerkt, gehören, so mag es hinlänglich seyn, bloß hiervon einige Beyspiele aufzuführen.

Beyspiel aus dem Pflanzenreich.

Man zerquetsche eine frische saftige Pflanze, drücke sie in ein Zuckerglas fest ein, und stelle es im Sommer an die Luft. Das zusammengedrückte Kraut wird sich in sich selbst ziemlich stark erhitzen, die grüne Farbe, welche es vorher hatte, wird sich völlig verändern, in Schwarz übergehen, und das Ganze nach und nach immer weicher und breyartiger werden. Die Erhitzung wird nun wieder abnehmen, die Pflanze aber nach und nach ihren vorigen natürlichen Geruch verlieren und dagegen ein etwas säuerlicher Geruch seine Stelle einnehmen. Dieser säuerliche Geruch wird ebenfalls nicht lange

lange anhalten, sondern an dessen Stelle ein widerlich faulichter Geruch zum Vorschein kommen. Am Ende trocknet die breyartige Masse immer mehr aus, der üble Geruch verschwindet und nach einiger Zeit bleibt ein kleiner Antheil schwärzlicher Erde zurück.

Beyspiel aus dem Thierreich.

Man lege ein Stück frisches saftiges Fleisch in ein offenes Zuckerglas und stelle es an einen gelinde warmen Ort. Die hellrothe Farbe des Fleisches wird dunkler werden und in der Nähe an dem Orte wo es hingestellt worden, einen dumpfigen Geruch verbreiten. Kurz darauf bemerkt man einen etwas fäuerlichen Geruch, der aber bald in einen unangenehmen stinkenden übergeht. Die Farbe des Fleisches geht nach und nach ins blaue über, es verliert am Zusammenhange, wird lockerer, und endlich wird seine organische Struktur ganz vernichtet. Es zerschmilzt gleichsam zu ei-

ner Jauche, und verbreitet einen ganz unerträglichen Geruch, wobey der flüchtige des flüchtigen Laugenfalzes vorsticht. Am Ende vermindert sich der Geruch, die Jauche verliert nach und nach ihre Flüssigkeit, indem die vorhandene Feuchtigkeit verdampft, und es bleibt ein kleiner Theil schwärzlicher ganz unschmackhafter Erde zurück.

§. 32. Vergleichen wir diese Zerlegung der organisirten Körper mit ihrer Zerlegung durchs Feuer, so finden wir hier eine große Verschiedenheit in dem Verfahren, aber in Ansehung der dabey zum Vorschein kommenden Producte was sehr Uebereinstimmendes. Die den faulenden Körper umgebende atmosphärische Luft, ohne welche diese Operation eben so wenig als das Verbrennen unterhalten werden kann, wird eben so wie bey dem Verbrennen verdorben. Bey dem ganzen Verfolge der Gährung entweicht *Luftsäure*, und bey der Fäulnis oder gänzlichen Zerstörung des Körpers immer
brenn-

brennbare Luft *). Bey dem Körper des Pflanzenreichs haben wir auch hier die *Pflanzenfäure* und bey den Körpern des Thierreichs das *flüchtige Laugensalz*. Das *Oel* verdampft entweder, oder es wird noch ferner dadurch in seine einfachern Theile zerlegt, und trägt auch wohl bey den Körpern des Pflanzenreichs das Seine zur Bildung des Weingeistes bey. Am Ende bleibt, wie bey der Zerlegung durchs Feuer eine *Erde* zurück, und zwar bey den Körpern des Pflanzenreichs in Gesellschaft des *feuerbeständigen Laugensalzes*.

§. 33. Bey allen diesen Zerlegungen, sie mögen durch die Natur selbst oder durch die Kunst geschehen, sind wir berechtigt, das *Feuer* oder doch *den Stoff desselben* allerdings in Betrachtung zu ziehen, ob es gleich nicht entschieden ist, ob es wirklich

D 4

aus

*) *Volta* Briefe über die natürlich entstehende Sumpfluft, aus dem Ital. überf. Winterthur 1781.

aus dem Körper als Bestandtheil befreyet werde, oder ob es noch eine andere Ursache seines Freywerdens giebt. Doch bey der Fäulnifs, oder vielmehr bey der angehenden Fäulnifs, scheint es mir sehr einleuchtend, dafs die durch das Uebereinanderliegen feuchter organisirter Körper von freyen Stücken entstehende Wärme, den aus diesen Körpern entwickelten *Wärmestoff* zuzuschreiben sey. Da sich nun auch kein glühender Zustand ohne die Gegenwart des Lichts denken läfst, und wir dieses nicht allein bey dem Verbrennen, sondern auch dann zuzeiten bemerken, wenn organisirte oder andre brennbare Körper eine Zeitlang übereinander gelegen haben, wodurch sie sich so sehr erhitzen, dafs sie wirklich in Brand oder in glühenden Zustand gerathen; so kann auch der *Lichtstoff* als ein einfacher Stoff der Körper angesehen werden. Dafs nun auch in den Körpern, welche wir brennbare Körper nennen, oder welche brennbare Bestandtheile enthalten, *ein eigener einfacher Stoff*

Stoff vorhanden seyn muß, der entweder wenn er in Freyheit gesetzt wird, das Feuer selbst ist, oder doch das Feuer auf irgend eine Art in Freyheit zu setzen vermag, scheint die Erfahrung hinlänglich zu bestätigen, daher sind wir berechtigt auch diesen als einen einfachen Stoff ansehen, und *Luft*, *Wasser*, *Säure*, *Laugensalz*, *Kalkerde*, *Eisen* haben wir, der vorhergegangenen Untersuchung zufolge, wirklich als Bestandtheile eines organisirten Körpers abgeschieden.

§. 34. Die einfachen Stoffe welche wir demnach bey der Untersuchung organisirter Körper bemerken, wären also *Wärmestoff*, *Lichtstoff*, *Grundstoff der brennbaren Körper*, *Luftsäure*, *Wasser*, *Pflanzensäure*, *flüchtiges Laugensalz*, *feuerbeständiges Laugensalz*, *Kalkerde*, *Phosphorsäure*, *Eisen*.

§. 35. Gehen wir nun noch von der Untersuchung der organisirten Körper zu

D 5

der

der Untersuchung eines unorganisirten oder Körper des Mineralreichs über, so finden wir auch da alle die einfachen Stoffe, wie wohl nicht in ähnlichen Verhältniß und auch anders modificirt. Wir finden auch da nicht alle diese Stoffe in jedem Körper, wie bey den organisirten Körpern zusammengedrängt, sondern bald ist dieser, bald jener dieser einfachen Stoffe von der Verbindung der Körper des Mineralreichs ausgeschlossen. Da sich aber im allgemeinen alle diese Stoffe in dem Mineralreich finden, so scheint es der Natur der Sache nicht zuwider zu seyn, wenn wir annehmen, daß sie aus dem Mineralreich in das Pflanzen- und aus diesem in das Thierreich übergehen. Denn wir finden unter den nahen Bestandtheilen der Körper des Pflanzenreichs schon einige z. B. den leimigten im Wasser unlöslichen Bestandtheil des Mehls, die große Aehnlichkeit in Ansehung ihrer entferntern Bestandtheile mit den thierischen Körpern haben. Zerlegt nun die Natur diese Körper

Körper in ihre einfachen Urstoffe, und sie sind nicht gleich zur Bildung neuer ähnlicher Körper nothwendig, so gehen sie auch wohl aufs neue Verbindungen mit den Körpern des Mineralreichs ein, oder es gehen bald Stoffe aus dem Mineralreich ins Pflanzen- und Thierreich, und aus dem Pflanzen- und Thierreich ins Mineralreich über.

§. 36. Dieses hoffe ich wird nun meinen Plan rechtfertigen, wenn ich hier sowohl die einfachen Urstoffe der Körper, als auch die mehr zusammengesetzt scheinen- den, nach ihren vorzüglichsten Eigenschaften und Verhalten so weit es die Grenzen dieser Schrift erlauben, in folgender Ordnung abhandle. Nemlich: 1) *den Wärmestoff*, 2) *den Lichtstoff*, 3) *den Grundstoff der brennbaren Körper* (brennbare Körper überhaupt), 4) *die Luft*, 5) *das Wasser*, 6) *die Salze* (Säure, Laugenfalz, Neutralfalz, Mittelfalz), 7) *die Erden* und 8) *die Metalle*.

Erster Abschnitt.

*Wärmestoff, Lichtstoff, Grundstoff der
brennbaren Körper, Luft und Wasser
im Zusammenhange,*

§. 37. **A**lle warmblütige Thiere erzeugen in ihrem lebenden Zustande in sich selbst dasjenige, was wir durchs Gefühl als *Wärme* bemerken, und die diesem entgegengesetzte Empfindung oder das Gefühl der *Kälte*, ist nichts anders als Mangel oder Entziehung der wärmenden Ursache. Berühren wir daher mit der kalten Hand einen wärmern Theil unseres Körpers, so empfinden wir an der kalten Hand durchs Gefühl die *Empfindung der Wärme*, an dem wärmern Theil desselben aber, die *Empfindung der Kälte*.

§. 38.

§. 38. Die Naturforscher sind darin jetzt mehrentheils einerley Meynung, daß in der ganzen Natur ein feiner einfacher flüssiger Stoff gleichsam ausgegossen sey, der uns durchs Gefühl der Wärme seine freye Gegenwart zu erkennen gebe; der so fein sey, daß ihn kein Körper aufhalten und er daher in keinem Gefäße eingeschlossen werden könne; der ein Bestreben habe, sich im freyen ungebundenen Zustande in um ihn befindliche Körper, die an diesen Stoffe Mangel haben zu vertheilen; der sich wirklich mit den Körpern als Bestandtheil verbinde und nach chemischen Wahlverwandschaftsgesetzen von dem einen Körper abgeschieden und mit dem andern verbunden werden könne. Wir treffen daher den Wärmestoff in einem doppelten Zustande an; in einem *freyen ungebundenen Zustande*, wo er aufs Gefühl und aufs Thermometer wirkt, und in einem *gebundenen Zustande*, wo er gleichsam verkörpert ist, und weder aufs Gefühl noch aufs Thermometer wirken kann.

§. 39.

§. 39. Wird dieser Wärmestoff auf irgend eine nur mögliche Art in Freyheit gesetzt, und er kann auf die ihm nahe liegenden Körper wirken, so wird er denjenigen Körper der uns vor seiner Berührung Wärmestoff entzog und sich uns eben daher als ein kalter Körper zeigte, in den Zustand versetzen, daß er uns keinen Wärmestoff mehr entziehen kann. Geht die Wirkung des sich in Freyheit befindenden Wärmestoffes ununterbrochen auf diesen Körper fort, so wird er nach und nach immer mehr davon annehmen, und es wird ein Zeitpunkt eintreten, wo wir, oder andere ihn berührende Körper, die weniger Wärmestoff enthalten, ihn einen Theil des angenommenen Wärmestoffs rauben, oder wo wir ihn als einen warmen Körper durchs Gefühl unterscheiden. Bey mehreren Zufluß des Wärmestoffs wird der Körper auch immer mehr davon annehmen und die Zunahme der Wärme, die wir an ihn bemerken, zu der Höhe steigen, daß wir ihn ohne Schmerz-

schmerzhaftes Empfindung nicht mehr berühren können, und nun nennen wir diese Empfindung *heiß*, und den Körper einen *heissen Körper*.

§. 40. Die warme endlich in Hitze übergehende Empfindung werden wir an einigen Körpern bey gleicher zuströmender Menge von Wärmestoff bald eher bald später bemerken, je nachdem die Körper ein mehr oder weniger *Leitungsvermögen* desselben haben, und man hat beobachtet, daß die besten Leiter der Elektricität auch die besten Leiter des Wärmestoffs sind *).

Ver-

*) Eben aus diesem Grunde halten auch Bekleidungen von Pelz so warm, weil sie schlechte Leiter sind — auch entziehet uns aus eben diesem Grunde ein kaltes Metall mehr Wärme als ein Stein von eben dieser Temperatur, und dieser mehr als ein Stück Holz was ebenfalls eine dem Metalle und Holze gleiche Temperatur hat. *Franklin* in *Crells chem. Annal.* 1784. B. 2. S. 41.

Versuch I.

Man halte ein Stück Metall, z. B. eine Münze und ein Stück Holz von gleicher Größe zu gleicher Zeit in die Flamme eines brennenden Lichtes, und man wird sich die Münze weit eher wegzuwerfen genöthiget sehen, als das Holz, obgleich das Holz, wo es das Licht berührt, wirklich schon in Flamme ausgebrochen ist.

§. 41. Die atmosphärische Luft die alle Körper umgiebt, kann eben so wie jeder andere Körper durch irgendwo frey gewordenen Wärmestoff, oder durch die Entziehung desselben bald wärmer bald kälter seyn, oder sie kann den Körpern bald Wärme geben, bald Wärme entziehen. Sind nun die Körper, welche der Luft ausgesetzt sind, keine solche, die gleichsam aus sich selbst Wärme zu erzeugen geschickt sind, wie z. B. die warmblütigen Thiere; so nehmen sie sehr bald eben den Zustand der Wärme an, den die Luft hat. Sie werden entweder
wärmer

wärmer oder kälter, oder welches eben so viel ist, sie nehmen aus der Luft Wärme an, oder die Luft raubt ihnen einen Theil ihrer Wärme. Man kann daher sagen: *es geht so lange fühlbare Wärme eines Körpers in berührende kältere Körper über, oder es theilt ein wärmerer Körper den kältern so lange Wärme mit, bis sie alle zu einem gleichen Grad von Wärme, oder zu einer gleichen Temperatur *) gekommen sind, und wir nennen diesen Uebergang des Wärmestoffs aus einem Körper in den andern, Mittheilung der Wärme.*

Versuch 2:

Man lege ein kaltes Stück Eisen neben ein erhitztes Stück Eisen, und das erhitzte
Eisen

*) Ist mit der Thermometer - Wärme eines Körpers einerley und wobey man gewöhnlich den Grad der Wärme den die Atmosphäre zeigt, als Vergleichungsmaas annimmt.

Eisen wird dem kalten so lange von seinem angenommenen Wärmestoff mittheilen, bis beyde Stücke einen gleichen Grad Wärme angenommen haben. Ist der Grad von Wärme nachdem die gleiche Vertheilung in dem Eisen geschehen, stärker, als die Wärme oder die Temperatur der sie umgebenden atmosphärischen Luft, so werden sie beyde ihren Ueberfluß an die Atmosphäre abgeben, bis das Eisen und die atmosphärische Luft eine gleiche Temperatur angenommen haben. Mit flüssigen Körpern verhält es sich eben so.

Versuch 3.

Man setze in eine porcellaine Schale ein kleineres mit kaltem Wasser angefülltes Gefäß, und umschütte letzteres mit heißem Wasser. Der Wärmestoff der in dem heißen Wasser in größerer Menge vorhanden ist, wird durch das Gefäß hindurch schleichen und sich nach und nach mit dem darin befindlichen kältern Wasser ver-

verbinden, bis das heiße Wasser mit dem kältern einen gleichen Grad von Wärme oder eine gleiche Temperatur angenommen hat.

§. 42. Der Wärmestoff kann bewirken, daß sich uns die Körper in sehr verschiedenen Gestalten zeigen. Wir finden in der Natur *trockne, harte, weiche, flüssige, dunstartige, elastischflüssige Körper* u. s. w. und diese ganze Verschiedenheit hängt im engsten Verstande, wie auch die künftigen Untersuchungen beweisen werden, lediglich von der Abwesenheit oder von der Gegenwart einer größern oder geringern Menge des Wärmestoffs ab. Dieser Stoff dehnt in seinem freyen Zustande die Körper aus, oder er zwingt sie einen größern Raum einzunehmen; verflüchtigt Körper oder doch Theile derselben, verwandelt sie in Dunst, und macht so wohl weiche als auch harte Körper flüßig. Wird hingegen dieser Wärmestoff wieder von den

Körpern entfernt, so gehen sie in den vorigen Zustand zurück.

§. 43. Ob gleich alle Körper durch den Wärmestoff ausgedehnt werden, so sind doch die flüssigen dieser Veränderung mehr als die festen unterworfen. Unter den flüssigen Körpern ist die Luft der Ausdehnung am stärksten ausgesetzt, dann kommt der Aether, Weingeist, das Quecksilber, die ätherischen Oele, das Wasser, und die fetten Oele.

Versuch 4.

Eine gut zugebundene zum Theil mit atmosphärischer Luft angefüllte Kälberblase, erhitze man über einem gelinden Kohlfeuer in einer solchen Entfernung, daß die Blase nicht verbrennen kann, oder lege sie in die Röhre eines erwärmten Stubenofens. Der kleine Theil der in der Blase befindlichen Luft wird sich so weit ausdehnen,

nen, dafs nun die ganze Blase völlig mit Luft angefüllt zu feyn ſcheint.

Versuch 5.

Man nehme die Kugel eines Weingeist- oder Queckſilberthermometers, deſſen Stand man vorher angemerkt hat, in die warme Hand. Man wird die in der Röhre befindliche Flüssigkeit ſchnell in die Höhe ſteigen ſehen, und zwar ſo lange bis die in der Kugel vorhandene Flüssigkeit mit der Wärme der Hand zu einer gleichen Temperatur gekommen iſt.

§. 44. Wird dem auf dieſe Art durch die Wärme ausgedehnten Körper die Wärme durch die um ihn befindlichen Körper wieder entzogen, ſo wird der Körper wieder in den vorigen weniger ausgedehnten Zuſtand übergehen.

Versuch 6.

Die bey Versuch 3. in der Wärme aufgeſchwollene Blase, lege man wieder an

den vorigen kältern Ort, und sie wird wieder eben so weit als vor der Erwärmung zusammenfallen.

Versuch 7.

Das Thermometer welches nach Versuch 4. durch die Wärme der Hand zum Steigen gezwungen worden, hänge man frey in der im Zimmer befindlichen atmosphärischen Luft auf, und man wird es nach und nach wieder auf den vorigen Punkt herunterfallen sehen *).

§. 45. Dafs auch die trocknen und festen Körper der Ausdehnung durch den Wärmestoff unterworfen sind, beweisen die

*) Hierauf beruhet die Eigenschaft dieses Instruments, den Grad der Wärme und Kälte, nicht allein der Luft, sondern auch anderer Körper zu bestimmen. Man lese in *Gehlers physikalischem Wörterbuche* den Artikel *Thermometer*.

die Versuche mit dem *Pyrometer* *) hinlänglich, wo z. B. eine erhitzte Metallkugel nicht mehr durch die Oefnung fallen kann, wodurch sie im unerhitzten Zustande so eben fallen konnte. Läßt man sie wieder bis zu dem vorigen Punkt erkalten, so wird sie eben wie vorher wieder durch diese Oefnung fallen. Eben so werden mehrere andere trockene Körper, wenn sie erwärmt werden, nicht mehr in Oefnungen passen, worein sie in der gewöhnlichen Temperatur der Luft bequem gebracht werden konnten.

§. 46. Verschiedene Körper, sie mögen sich in der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre als trockene oder feuchte Körper zeigen, gehen durch mehreren angebrachten Wärmestoff in einen flüchtigen elastischen Zustand (Dunst) über. Es bestimmt

E 4

stimmt

*) Gedachtes Wörterbuch den Artikel *Pyrometer*.

stimmt dieses die Verschiedenheit der *flüchtigen* und *feuerbeständigen* Körper.

Versuch 8.

Man schütte in einen kleinen eisernen Löffel etwas Wasser und halte ihn über ein brennendes Licht, oder über glühende Kohlen. Das Wasser wird sich nach und nach durch den zuströmenden Wärmestoff erhitzen, sichtbar (§. 20.) verdampfen und in dem Löffel nichts Flüssiges zurück lassen.

Versuch 9.

Man lege in eben diesen Löffel ein Stückgen Campher, und erhitze ihn auf gleiche Art. Der Campher wird ebenfalls völlig verdampfen, einen starken Camphergeruch in der Nähe wo die Verdampfung geschieht, verbreiten, und im Löffel wird keine Spur davon zurück bleiben. Dafs auch Theile der Körper auf ähnliche Art durch den Wärmestoff verflüchtigt werden,
haben

haben wir schon (§. 20. u. 21.) an dem Beyſpiel des Holzes geſehen.

§. 47. Die entweichenden Dämpfe geben ihren angenommenen Wärmestoff wieder an ſie berührende Körper, die eine geringere Temperatur haben, ab, und erscheinen in dem vorigen tropfbaren oder trocknen Zustande. Das Schwitzen der Fensterſcheiben und die Deſtillationsarbeiten (§. 20. u. 21.) beweisen dieses bey tropfbaren Flüssigkeiten hinlänglich. Aber auch mit Körpern, die einer ſolchen Verflüchtigung unterworfen ſind, ob ſie gleich in der gewöhnlichen Temperatur trocken erscheinen, hat es die nemliche Bewandniß.

Versuch 10.

In ein kleines etwas langes Gläschen, an deſſen Hals man nach Fig. 5. einen Drath, um es bequemer halten zu können, befestiget hat, thue man einige Stückgen Campher, und erhitze das Gläschen über

einem Lichte oder über glühenden Kohlen, doch in einiger Entfernung. Der Campher wird in einen flüssigen Zustand übergehen, aber nach und nach eben so wie Versuch 8. im Glase zu verdampfen anfangen. Die Campherdämpfe werden in die Höhe steigen, am obern Theile des Glases den zur Verdampfung nöthig gewesenen Wärmestoff abgeben, und sich wieder als der vorige trockene Körper am obern Theile des Glases ansetzen.

§. 48. Mehrere Körper, so wohl weiche als harte, gehen wenn der freye Wärmestoff auf sie wirkt, in einen flüssigen Zustand über. Sie brauchen hierzu bald mehr bald weniger Wärmestoff, wodurch die Verschiedenheit der *leicht* und *strengflüssigen* Körper bestimmt werden kann.

Versuch 11.

Man halte das Glas mit der weissen oder rothen in der Sammlung befindlichen

eis-

eisähnlichen Mischung eine kurze Zeit in der warmen Hand; der Wärmestoff wird der Mischung aus unserer Hand mitgetheilt werden, und die eine in eine weisse, die andere in eine rothe dem Blute ähnliche Flüssigkeit übergehen.

Versuch 12.

Man giesse in eine Schale etwas heisses Wasser, und lege das in der Sammlung befindliche leichtflüßige Metall hinein. Nach einigen Minuten wird das unter dem Wasser liegende harte Metall in einem flüssigen Zustande erscheinen.

Versuch 13.

In den eisernen Löffel lege man ein Stückgen Bley, und erhitze es über einem brennenden Lichte oder über glühenden Kohlen; es wird das Bley seinen festen Zustand, indem der freye Wärmestoff darauf wirkt, verlieren, und in einen flüssigen übergehen.

§. 49. Bey solchen Körpern, welche unter die strengflüssigen gehören, als verschiedene Erden und Metalle, wird nach dem Grade ihrer Strengflüssigkeit mehr oder weniger Wärmestoff nöthig seyn, um sie in diesen flüssigen Zustand zu versetzen. Wird aber allen diesen flüssig gewordenen Körpern der Wärmestoff wieder entzogen, oder er gehet wieder an andere ihn berührende Körper über; so erscheinen sie in ihrer vorigen Gestalt.

Versuch 14.

Man lasse das Glas mit der durch die Wärme der Hand (Versuch 11.) flüssig gewordene Mischung in der vorigen Temperatur der Luft so lange stehen, bis sich der von der Hand angenommene Wärmestoff wieder durch den Uebergang durch das Glas in die daran grenzende Atmosphäre entfernt hat, und die Mischung wird aus dem flüssigen Zustande wieder in den vorigen festern übergehen.

Ver-

Versuch 15.

Man gielse das heisse Wasser von dem leichtflüssigen Metall (Versuch 12.) ab; es wird seinen angenommenen Wärmestoff wieder an die daran gränzende Atmosphäre abgeben, und wieder als ein festes Stück Metall erscheinen.

Versuch 16.

Das über dem Lichte oder glühenden Kohlen flüssig gewordene Bley (Versuch 13.) gielse man auf einen kalten Körper, auf einen Stein oder auf ein Stück Eisen aus. Es wird seinen angenommenen Wärmestoff, der es flüssig machte, an den kalten Körper abgeben, und sich von dem vorigen harten Metall nicht verschieden zeigen.

§. 50. Man bemerkt an den ungleichartigen Körpern, sie mögen trocken oder flüssig seyn, eine verschiedene Fähigkeit den Wärmestoff aufzunehmen, oder eine verschiedene Empfänglichkeit für den Wärmestoff.

mestoff. Wenn man in zwey verschiedenen Gefäßen eine gleiche Menge einer ganz gleichartigen Flüssigkeit, Wasser, Oel oder Quecksilber über einem gleichen Grade von Wärme nach und nach erhitzt, so werden die Flüssigkeiten in jedem Gefäße immer einen gleichen Grad von Wärme anzeigen, und vermischt man einen wärmern gleichen Antheil einer gleichartigen Flüssigkeit mit einem kältern, deren Wärmegrad von beyden man angemerkt hat, so wird die Mischung immer das arithmetische Mittel beyder Flüssigkeiten an Wärme geben. Man sagt alsdann, sie haben eine gleiche Fähigkeit den Wärmestoff aufzunehmen und unter sich zu vertheilen. Ganz anders verhält es sich aber mit ungleichartigen Flüssigkeiten, als Wasser und Oel, Wasser und Quecksilber. Wenn wir in zwey verschiedenen Gefäßen, in dem einen Wasser und in dem andern Leinöl erhitzen, so wird man beym Wasser noch einmahl so viel Feuer nöthig haben, als bey dem Oel, um es in eine gleiche Temperatur

peratur zu setzen; das Wasser hat also eine noch einmahl so groſſe Fähigkeit den Wärmestoff aufzunehmen als das Oel, und eine 21 mahl gröſſere als das Quecksilber. Hieraus läſt es sich erklären, warum heißeres Wasser und kälteres Oel niemahls das arithmetische Mittel der beyden Flüssigkeiten, sondern die Mischung immer eine höhere Temperatur giebt, hingegen heißeres Oel und kälteres Wasser allezeit einen Grad unter dem arithmetischen Mittel anzeigt. Das kältere Oel kann dem wärmern Wasser wegen seiner zu geringen Fähigkeit, nicht gerade die Hälfte seiner Wärme rauben; ein Theil Wärme bleibt also gleichsam frey und wirkt aufs Thermometer. Bey dem umgekehrten Versuche hingegen, raubt das kältere Wasser dem wärmern mehr als die Hälfte von seinem Wärmestoff, daher das Quecksilber im Thermometer unter das arithmetische Mittel herunterfallen muß. Man nennt diese verschiedene Fähigkeit, oder Empfänglichkeit der Körper

Körper den Wärmestoff aufzunehmen, bald *specifische*, bald *eigenthümliche Wärme*, bald *Capacität für die Wärme* *).

§. 51. Der Wärmestoff kann sich eben durch Hülfe dieser Fähigkeit Wärmestoff anzunehmen mit andern Bestandtheilen der Körper, oder andern einfachen Stoffen so genau verbinden, daß er gleichsam als einen Bestandtheil der Körper angenommen werden muß, und in dieser gebundenen Beschaffenheit wirkt er weder aufs Gefühl noch aufs Thermometer, eben so wie eine Säure und ein Laugenfalz, wenn sie beyde zu einem Neutralsalze verbunden sind, nicht mehr als freye Säure und freyes Laugenfalz wirken können. Wird aber der Wärmestoff durch irgend eine schnelle Ver-

*) *Wilke* *Crells* neueste Entdeckungen in der Chemie Th. 10. S. 163. *Crawford* Versuche und Beobachtungen über die Wärme der Thiere u. s. w. Leipzig. 1789. *Scopoli* und *Volta* in *Crells* neuest. Entd. Th. 12. S. 1.

Veränderung der Körper oder auch nach einem Gesetz der Verwandtschaft in Freyheit gesetzt, so wirkt er wieder wie freyer Wärmestoff auf ihm nahe angrenzende Körper eben so, wie die vorher gebundene Säure oder Laugenfalz wieder als freye Säure oder Laugenfalz wirken, wenn der eine oder der andere dieser Körper durch nähere Verwandtschaft eines hinzukommenden in Freyheit gesetzt wird. Trit aber nun der entgegengesetzte Fall ein, und es wird auf irgend eine Art vorher freygewesener Wärmestoff gebunden, so muß ein Mangel daran entstehen, und in der Nachbarschaft wo der Wärmestoff gebunden wird, sich die Empfindung der Kälte äußern.

§. 52. Da dieses ganz mit der Erfahrung übereinstimmt, so will ich hier die Fälle untersuchen, wo Wärmestoff in Freyheit gesetzt oder auch gebunden werden kann. So wie nun das eine Laugenfalz oder die eine

F

Erde

Erde mehr, das andere weniger Säure um sich völlig damit zu sättigen, braucht, so hat auch der eine Körper mehr, der andere weniger Fähigkeit, Wärmestoff mit sich gleichsam zu verkörpern. Wird nun aus verschiedenen Körpern, die in Ansehung der Menge ihres Wärmestoffgehalts verschieden sind, der Wärmestoff befreyet, so muß auch diesem Verhältniß gemäß bald mehr bald weniger Wärmestoff frey werden, und also ein bald größerer bald geringerer Grad von fühlbarer oder aufs Thermometer wirkender Wärme entstehen; so wie gegentheils, wenn nach eben diesem Verhältniß Wärmestoff gebunden oder verkörpert wird, Kälte entstehen muß. Es wird also Wärmestoff in Freyheit gesetzt:

- 1) *Durch eine schnelle Veränderung der Körper die in dem neuen Zustande, den sie mit einander eingehen, nicht mehr den Wärmestoff brauchen, den sie jeder für sich nöthig hatten.*

Ver-

Versuch 17.

In ein kleines Gläschen giesse man etwa einen Löffel voll kaltes Wasser, und tröpfele dazu behutsam etwas concentrirte Vitriolsäure (Vitriolöl). Bey jedem hineinfallenden Tropfen wird ein Geräusch entstehen, die Mischung wird sich erhitzen und der freywerdende Wärmestoff durchs Gefühl sehr auffallend merkbar werden. Durch mehrere hinzuge-tröpfelte Vitriolsäure wird nach und nach die Mischung so heiss werden, dass sie auf unsern Körper mit einer schmerzhaften Empfindung wirkt, und man wird das Glas nicht mehr in der Hand halten können. Durch Vermischung der rauchenden Salpetersäure mit Wasser wird ebenfalls Wärmestoff in Freyheit gesetzt, aber nicht in der Menge als bey der Vitriolsäure. Eben so geschieht dieses bey der Vermischung aller Säuren mit Wasser, des Wasser mit Wein-geist u. s. w. aber in einem weit schwächern Grade,

2) *Durch einen Uebergang der tropfbaren Flüssigkeit in einen festen Zustand.*

Versuch 18.

Man stelle ein Glas mit Wasser in eine Kälte, die das Quecksilber 10 und mehrere Grade unter den Gefrierpunkt hinunter zu fallen, zwingt, ruhig hin, und das Wasser wird nicht frieren. Man halte ein Thermometer hinein das nun, der Kälte des Wassers gemäß, unter den Gefrierpunkt herunter fallen wird. Darauf schüttele man das Glas oder rühre das Wasser mit einem kleinen Stabe um; diese Bewegung wird augenblicklich das Gefrieren des Wassers bewirken und das Thermometer bis zum Gefrierpunkt herauf steigen.

Versuch 19.

Man löse in kochendem Wasser so viel Glaubersalz auf, als sich darinn auflösen kann, und lasse die Auflösung an einem kühlen

kühlen Orte ruhig erkalten. Man halte ein Thermometer hinein und merke den Stand desselben an. Man schüttele darauf das Glas oder bewege es durch Umrühren; das Salz wird sich in dem Augenblick krySTALLISIREN und das Thermometer merklich steigen.

Versuch 20.

In einen kleinen Glasbecher setze man ein kleines Quecksilber-Thermometer, und gielse so viel Wasser hinein, daß die Kugel des Thermometers völlig damit bedeckt ist. Man merke den Stand des Thermometers an, und schütte nun etwas an der Luft zerfallenes Glaubersalz hinein. das vorher mit dem Wasser zu einer gleichen Temperatur gebracht worden ist. So bald das Salz hinkommt, wird das Thermometer merklich steigen. Das Salz hatte durchs Zerfallen sein KrySTALLISATIONSWASSER verlohren, das es hier schnell wieder erhält, und welches gleichsam in einen eisartigen Zustand

übergehet, wo sein Wärmestoff, den es als flüssiger Körper nöthig hatte in Freyheit gesetzt wird.

Versuch 21.

Man vermische eben auf diese Art etwas Gypspulver, dem man vorher durchs Feuer seyn KrySTALLisationswasser geraubt hat, mit Wasser, und bringe vor der Vermischung ein Thermometer hinein, dessen Stand man angemerkt hat. Das Gypspulver wird sein durchs Feuer verlohrenes Wasser wieder anziehen, in einen harten Körper übergehen, und das Thermometer wird steigen.

Versuch 22.

Der frische ungelöschte Kalk, oder der rohe in der Natur häufig vorkommende Kalkstein, dem man durch Hülfe des Feuers sein Wasser und seine Luftsäure geraubt hat, kann mit dem Wasser, so lange sie unberührt bleiben, eine gleiche Temperatur anneh-

annehmen ohne weiter aufs Gefühl und Thermometer zu wirken. Man thue aber etwas von diesem Kalke in eine kleine Porcellainschale und übergieße ihn nun mit demselben Wasser. Der Kalk wird sich nach kurzer Zeit sehr stark erhitzen, so daß der freywerdende Wärmestoff eine schmerz-
hafte Empfindung an unserm Körper hervorbringt. Es gehet bey diesem Versuch das Wasser ebenfalls wieder in einen festen Zustand über, wodurch der Wärmestoff desselben in Freyheit gesetzt wird. Vielleicht hat aber auch der Kalk bey der Behandlung im Feuer noch ausserdem einen Antheil Wärmestoff angenommen, der nun hier ebenfalls nach Versuch 16. frey wird, und daher die so außerordentliche Erhitzung.

3) *Wenn Dämpfe in tropfbare Flüssigkeit übergehen.*

Dieses kann hier durch Versuche so auffallend nicht bewiesen werden. D. Black *)

F 4

hat

*) Scopoli und Volta A. A. O. S. 46.

hat aber sehr richtig bemerkt, daß das Freywerden des Wärmestoffs bey Destillationen ganz außer Zweifel gesetzt sey. Das Wasser in dem Abkühlungsgefäßen werde durch eine gewisse Menge Dunst, indem die Verdickung oder der Uebergang dieses Dunstes in die tropfbare Flüssigkeit geschehe, so heiß, daß man die Hand nicht daran halten könne, da es doch kaum lauwarm werde, wenn man eben so viel siedendes Wasser von gleicher Temperatur als die Dämpfe hatten, hineingießen würde.

4) *Wenn Luftgattungen oder bleibend elastische Flüssigkeiten in dampfförmige, tropfbar flüssige, oder feste Stoffe übergehen.*

Weil die Versuche, die den hier freywerdenden Wärmestoff beweisen, nicht ohne einige Umstände und ohne auf verschiedene Art abzuändernde Geräthschaften unternommen werden können; so muß es eben-

ebenfalls hinlänglich seyn, bloß einige Fälle anzuzeigen, wo dieses Freywerden statt findet. Es geschiehet 1) bey der Vermischung der Salpeterluft mit reiner Luft, wobey rothe salpeterfaure Dämpfe entstehen, die bey Berührung des Wassers wirklich in Salpetersäure übergehen, und wobey Wärme, die merklich aufs Thermometer wirkt, in Freyheit gesetzt wird *). 2) Bey Vermischung der salzsauren Luft mit reiner Luft wodurch salzsaurer Dunst entsteht. 3) Wenn salzsaure Luft mit alkalischer Luft zu einem trocknen Körper oder einem festen Salmiak übergeht. u. s. w.

F 5

§. 53.

*) Der Hr. Prof. *Gren* (Journal der Physik zweyter Band S. 56.) hat hierzu eine Geräthschaft, die in einer mit einem Luftthermometer versehenen Klocke bestehet, beschrieben, in welcher die Vermischung dieser beyden Luftarten sehr gut unternommen und das dabey entstehende Freywerden des Wärmestoffs auffallend bestätigt werden kann.

§. 53. Wird also diesem zufolge immer Wärmestoff in Freyheit gesetzt, wenn ein mehr oder weniger flüssiger Körper in einen mehr oder weniger festern Zustand übergeht, so ist es eine natürliche Folge, daß der entgegengesetzte Fall eintreten, Wärmestoff gebunden und also Kälte entstehen müsse, wenn eine mehr oder weniger fester in einen mehr oder weniger flüssigen Körper übergeht. Es wird daher Wärmestoff gebunden, oder es entsteht fühlbare und aufs Thermometer wirkende Kälte.

1) *Wenn feste Körper in den Zustand der Flüssigkeit übergehen, wodurch denen sich in der Nachbarschaft befindlichen Gegenständen der zur Flüssigwerdung nöthige Wärmestoff geraubt wird.*

Versuch 23.

Man stelle in einen kleinen Glasbecher ein Quecksilberthermometer, schütte ihn voll

voll Wasser, lasse es frieren und bis unter den Eispunkt erkalten. In einem andern Glasbecher lasse man durch ruhiges Stehen (Versuch 18) Wasser fast bis zu eben dem Grade erkalten, in welches man ein gleiches Thermometer gestellt hat. Man bringe nun beyde Gläser an einen Ort der z. B. 15 Grad R. erwärmt ist, bemerke, wie stark das Wasser von der vorhandenen Wärme in der ersten Minute erwärmt wird, oder um wieviel Grade dasselbe das Thermometer in dieser Zeit zum Steigen bringt, und wir wollen für jede Minute einen Grad annehmen. Es ist nun sehr einleuchtend, daß eine gleiche Quantität Wärmestoff in jeder aufeinander folgenden Minute an das Eis in dem andern Becher gehen müsse, und zwar so lange als die Temperatur des Eises 0 bleibt. Dieses wird aber ungefähr 58 Minuten dauern und eben so viel Minuten gehören dazu, um die Schmelzung der ganzen Eismasse zu vollenden. Das Eis wird also ehe es empfindbar warm wird, oder

oder ehe sein angenommener Wärmestoff das Thermometer über 0 zu steigen zwingen kann, eine solche Menge Wärmestoff gleichsam verschlucken, als hinlänglich seyn würde, die empfindbare Wärme des neben ihm stehenden flüssigen Wassers bis auf 58 Grad zu erhöhen.

Versuch 24.

Man vermische ein Pfund warmes Wasser 58 Grad R. mit einem Pfunde kaltem Wasser, das eben so kalt als Eis ist oder die Temperatur 0 hat, und man wird am Thermometer den Mittelstand (§. 50.) nemlich 29 Grad finden. Vermischt man aber ein Pfund pulverisirtes Eis 0 Grad mit einem Pfunde warmen Wasser 58 Grad, so bleibt das Gemische nach der völligen Schmelzung des Eises 0 Grad. Die 58 Grad fühlbare Wärme war also nöthig die Schmelzung des Eises zu bewirken.

§. 54. Je schneller der Uebergang des festen Körpers in den flüssigen geschieht,
und

und je mehr Wärmestoff auf einmahl gebunden wird, je schneller wird der Wärmestoff denen in der Nachbarschaft vorhandenen Körpern geraubt und ein größerer Grad von Kälte hervorgebracht.

Versuch 25.

Man vermische etwa gleiche Theile Schnee oder pulverisirtes Eis und Kochsalz auf einem zinnernen Teller, und setze diesen Teller in einem warmen Zimmer auf einen Ort eines Tisches, den man vorher etwas mit Wasser befeuchtet hat. Die Mischung aus Eis und Salz wird schmelzen, welches nach (Versuch 23. 24.) ohne Bindung eines Antheils Wärmestoff nicht geschehen kann. Der hierzu nöthige Wärmestoff wird daher dem Teller geraubt, dieser sucht seinen verlornen Wärmestoff wieder zu erhalten, entziehet ihn dem unter ihm befindlichen Wasser, wodurch es gezwungen wird, in wenigen Minuten aus dem flüssigen tropfbaren Zustande in den trocknen

nen eisartigen überzugehen, und der Teller wird auf dem Tische fest angefroren seyn.

Versuch 26.

Man thue auf einen zinnernen Teller eine Mischung aus Schnee oder pulverförmigtem Eis und Kochsalz, und setze diesen Teller auf eine mit glühenden Kohlen versehene Kohlpfanne. Auf diese Mischung setze man einen andern zinnernen Teller, auf welchem etwas Wasser befindlich ist. So wie die Mischung aus Eis und Salz zu schmelzen anfängt, so wird das auf dem obern Teller befindliche Wasser erstarren und in Eis übergehen.

Versuch 27.

Man thue Schnee oder pulverisirtes Eis in einen kleinen Glasbecher, und setze etwas Salpetersäure (etwa gleiche Theile) hinzu. In die Mischung setze man ein Quecksilberthermometer und man wird finden,

finden, daß das Queckfilber im Thermometer so lange bis der Schnee oder das Eis völlig geschmolzen ist, weit unter den Gefrierpunkt herunter fällt. Bey der Vermischung von eben so kalten Wasser hingegen, wird fühlbare Wärme (Versuch 17.) frey.

§. 55. Es ist nicht eben nöthig Eis oder Schnee anzuwenden, um eine stärkere Kälte durch die Zerschmelzung desselben hervorzubringen, weil sie auch schon durch die Auflösung der Salze im Wasser bis zu einem hohen Grade gebracht werden kann.

Versuch 28.

Man übergieße in einem kleinen Glasbecher, Kochsalz, Salpeter oder Salmiak mit Wasser, die beyde eine gleiche Temperatur haben, und setze ein kleines Thermometer hinein. Das Queckfilber im Thermometer wird so lange fallen, bis das Salz völlig aufgelöst ist. Ist die

Auf-

Auflösung geschehen, so wird das Quecksilber im Thermometer wieder steigen, bis die Flüssigkeit mit der Atmosphäre, in der der Versuch unternommen wird, eine gleiche Temperatur angenommen hat.

§. 56. Je schneller die Auflösung der Salze geschieht, je mehr und je schneller wird Wärmestoff gebunden und eine stärkere Kälte hervorgebracht. Hr. *Walker* *) hat hierdurch eine so starke Kälte erzeugt, wodurch zu jeder Jahreszeit Flüssigkeiten und so gar das Quecksilber zum Erstarren gebracht werden können.

Versuch 29.

Koncentrirte Vitriolsäure verdünne man in einem kleinen Glasbecher, mit einer gleichen Menge Wasser, indem man die Vitriolsäure nach und nach in das Wasser trägt, und lasse die Flüssigkeit so weit abkühlen,

*) Journal der Physik. B. 1 S. 419. B. 2. S. 358.

kühlen, bis sie mit der Luft zu einer gleichen Temperatur gekommen ist. Man setze ein Thermometer hinein und schütte ein gleiches Gewicht gepülvertes krySTALLISIRTES Glauberfalz hinzu. Ist die Temperatur der Luft + 50° Fh. so sinkt das Thermometer bis auf 5°. Ist die Temperatur höher, so muß auch die Menge des Salzes verhältnißmäßig vermehrt werden.

Versuch 30.

So genanntes doppeltes Scheidewasser oder eine Mischung aus einem Theile rauchender Salpeterfäure und zwey Theilen Wasser, welches die Temperatur + 50° hat, thue man in eine Schale und setze so viel gepülvertes krySTALLISIRTES Glauberfalz hinzu, daß auf zwey Theile dieser verdünnten Säure drey Theile Glauberfalz kommen. In diese Mischung aus Salpeterfäure und Glauberfalz setze man in einem dünnen Glase etwas Wasser, und es wird auch im Sommer bald frieren. Durch eine Mischung aus

G Salpe.

Salpetersäure, Vitriolsäure und Glaubersalz brachte Hr. *Walker* das Quecksilber auch in einer mäßigen Temperatur zum Erstarren.

§. 57. Nach Hr. *Landriani's* *) Beobachtung findet die nemliche Bindung des Wärmestoffs statt, wenn Metalle im Quecksilber zerschmelzen oder sich damit amalgamiren.

Versuch 31.

Man belege die Kugel eines Thermometers mit Zinnfolie und tauche es in ein Gefäß mit Quecksilber; das Zinn wird im Quecksilber zerschmelzen, zu einem Amalgam übergehen und das Quecksilber im Thermometer fallen.

§. 58. Es wird ferner

- 2) *Wärmestoffgebunden, wenn tropfbare Flüssigkeiten in Dampf übergehen; es be-*

*) Del calor latente in Opusc. fisico - chem. p. 81.

beruhet dieses auf den nemlichen Grundsätzen als No. 1.

Versuch 32.

Man setze ein Gefäß mit Wasser auf ein Kohlfeuer, um es zu erhitzen. Es wird das Wasser zwischen dem Eispunkt 0° R. bis zum Kochpunkt 80° einen verschiedenen Grad von Wärme annehmen. So bald es aber bis zu 80° gekommen ist, fängt es an stark zu verdampfen, aufzuwallen oder zu kochen, und es nimmt nicht mehr an Wärme zu, ob gleich das Zuströmen des Wärmestoffs noch in gleichem Masse fortgehet. Die aufsteigenden Dämpfe zeigen dabey ebenfalls keinen höhern Grad von Wärme. Der zuströmende Wärmestoff muß sich also wirklich mit dem Dunste verbinden und mit ihm entfliehen. Hierdurch erklärt sich nun auch noch die starke Erhitzung der Destillirgefäße, wenn der Dunst wieder in tropfbare Flüssigkeit (§. 52, No. 3.) überzugehen gezwungen wird.

§. 59. Je schneller die Verdampfung geschieht, desto schneller wird auch die Bindung des Wärmestoffs geschehen und eine desto stärkere Kälte wird dabey zum Vorschein kommen. Da aber mehrere Körper in Ansehung der Verdunstungsfähigkeit sehr von einander abweichen, und der eine schneller der andere langsamer verdunstet; so wird auch der eine immer mehr der andere weniger Wärmestoff auf einmal binden, und dadurch bald eine schwächere bald eine stärkere Kälte hervorgebracht werden.

Versuch 33.

Man befeuchte einen Finger mit Wasser und halte ihn in die Luft, und man wird eine empfindliche Kälte bemerken. Man befeuchte ihn mit Weingeist, und die Empfindung der Kälte wird stärker seyn, noch stärker aber wird sie seyn, wenn man den Finger mit Aether befeuchtet. Es zeigt dieses sehr auffallend, das je schneller die Körper verdunsten, desto stärker die dadurch
ent-

entstehende fühlbare Kälte werden müsse. Denn der Aether verdunstet schneller als der Weingeist, und der Weingeist schneller als das Wasser. Hierdurch erklärt sich zugleich die so *verschiedene Flüchtigkeit der Körper*.

Versuch 34.

Man bestreiche die Kugel eines Thermometers mit Wasser, das eben die Temperatur als die die Kugel umgebende Atmosphäre hat, und das Quecksilber im Thermometer wird fallen. Stärker wird man das Fallen des Quecksilbers bemerken, wenn man die Kugel statt des Wassers mit Weingeist bestreicht, und noch auffallender wird man dieses wahrnehmen, wenn man den Aether dazu anwendet.

Versuch 35.

Da das Zuströmen neuer Luft die Verdunstung sehr befördert, so wird auch ein größerer Grad von Kälte entstehen, wenn

man zugleich an die Kugel des befeuchteten Thermometers mit einem Blasebalg bläst, oder dasselbe in der Luft bewegt. Man umhülle die Kugel eines Thermometers mit einem zarten Läppgen, befeuchte das Läppgen mit Aether und bewege das Thermometer in der Luft, oder blase mit einem Blasebalge daran. Das Quecksilber im Thermometer wird dadurch weit unter den Eispunkt herunter zu fallen, gezwungen werden.

Versuch 36.

Man gielse in ein kleines Glasröhrchen dessen Weite nicht über $\frac{1}{8}$ Zoll im Durchmesser hat, und das Glas selbst nicht viel über eine Linie stark ist, etwa einen Zoll hoch Wasser, und stecke zugleich einen ganz schwachen Clavierdrath mit hinein. Nun bestreiche man die äußere Seite um die ganze Röhre herum, so hoch in derselben das Wasser steht, öfters mit Vitrioläther. Nach einigen Minuten wird das Wasser in dem

dem Rohre wirklich zu Eis erstarren, so daß es durch Hülfe des Draths als ein hartes Stück Eis herausgezogen werden kann. Je wärmer die Witterung ist, oder je wärmer das Zimmer ist, wo der Versuch unternommen wird, desto vollkommener wird der Versuch gelingen, weil auch die Wärme die Verdunstung des Aethers sehr befördert *).

§. 60. Es wird endlich ferner

3) Wärmestoff gebunden, wenn feste
flüssige oder auch dampfförmige Stoffe
G 4 in

*) *Franklin* am A. O. S. 157. *Achard* physik. chem. Schriften Berlin 1780. S. 283. Durch die Kälte welche auf diese Art durch die Verdunstung hervorgebracht wird, läßt sich erklären, warum man im Sommer in der stärksten Hitze Getränke und andere Flüssigkeiten abkühlen kann, wenn man die Gefäße worin sie enthalten sind öfters mit angefeuchteten Tüchern belegt; warum es an Orten, wo viel Feuchtigkeit verdunstet, kühle ist; warum Zimmer durchs Wassersprengen abgekühlt werden u. s. w.

in bleibend elastische Flüssigkeiten, oder was einerley ist, in künstliche Luftarten übergehen.

Ob sich gleich dieser letzte Satz durch Versuche ebenfalls nicht beweisen läßt, so macht es doch die Analogie mit dem Uebergange der Körper in tropfbare Flüssigkeit und Dunst höchst wahrscheinlich. Auch wird es durch die vorhandenen häufigen Erfahrungen, wo Wärmestoff in Freyheit gesetzt wird, wenn bleibend elastische Flüssigkeiten in Dunst oder in trockene (§. 52. N. 4) Körper übergehen, bestätigt *).

§. 61. *Der Lichtstoff* kommt zwar in so fern mit dem Wärmestoff überein, daß er in keinem Gefäße aufgefangen werden

*) Hr. Prof. Gren hat die Gesetze über die Bindung und Entbindung des Wärmestoffs im zweyten Bande des Journals der Physik S. 24. sehr gut zusammengestellt.

den kann; er weicht aber darin von dem Wärmestoff ab, daß er nicht aufs Gefühl und aufs Thermometer wirkt, sondern nur durch den Sinn des Gesichts empfunden wird. Wir bemerken seine Gegenwart dadurch, daß er uns die um ihm befindlichen Gegenstände sichtbar macht. Man hat dieses Phänomen im allgemeinen *Licht* genannt, und die erste Grundursache desselben *Lichtstoff* oder *Lichtmaterie*.

§. 62. Ob gleich mehrere Naturforscher Wärme- und Lichtstoff für einerley Stoff halten, der nur so besonders modificirt vorkomme, daß er sich bald als Wärme, bald als Licht, bald als Wärme und Licht zugleich zeige; so sind doch mehrere Erfahrungen vorhanden, die uns berechtigen, Wärme- und Lichtstoff für zwey ganz von einander verschiedene Stoffe anzusehen. Vorzüglich gehört zu diesen Erfahrungen diejenige, daß Wärme ganz ohne Licht bestehen kann, wie uns die eben

beendigten Untersuchungen über den Wärmestoff sehr auffallend gewiesen haben; und wie wir hernach sehen werden, kann auch Licht sehr gut ohne Wärme vorhanden seyn. Diejenigen welche Wärme- und Lichtstoff für einerley Stoff ansehen, mögen vorzüglich dadurch auf diese Meynung gekommen seyn, weil wir bey so vielen Gelegenheiten Wärme und Licht in Gesellschaft erblicken; weil wir, wie einige annehmen, den Lichtstoff als modificirten Wärmestoff durch die Poren der Körper dringen sehen, und wenn er dadurch auf einen Punkt angehäuft worden, wirklich Körper in Brand zu stecken geschickt ist, wie dieses die Wirkung der Brennspiegel hinlänglich darthut; daß man auch die durch glühende Kohlen bewirkten Strahlen vermittelst einander gegenüberstehender Metallspiegel sammeln, und in einen Punkt anhäufen kann, der wiederum brennbare Körper zu entzünden geschickt ist. So gewiß wir aber auch von den eben angezeigten Wirkungen der Brennspiegel

spiegel überzeugt sind, so wenig läßt es sich mit Zuverlässigkeit bestimmen, ob die durch den Brennspiegel auf einen Punkt gesammelten Lichtstrahlen wirklich den brennbaren Körper als modificirter Wärmestoff entzünden, oder ob sie nicht vielmehr den in den Körpern ruhenden Wärme- und Lichtstoff gesellschaftlich zu entweichen geschickt machen. Das Sammeln des aus brennenden Körpern z. B. aus glühenden Kohlen entweichenden Wärme- und Lichtstoffs durch gegenüberstehende Metallspiegel in einen Punkt, wodurch brennbare Körper entzündet werden können, scheint mir ebenfalls noch nicht zu beweisen, daß Wärme- und Lichtstoff einerley Stoff sey; vielmehr kann dieses als einen Beweis dienen, daß diese beyden Stoffe bey Entzündungen immer gesellschaftlich entweichen.

§. 63. Es ist hier nicht meine Absicht, von den physischen Eigenschaften des Lichts, nemlich von dem Zurückwerfen der Lichtstrah-

strahlen, von der Brechung derselben und den Farben des Lichts zu reden, weil mich dieses viel zu weit von meinem Zwecke führen würde, sondern ich erwähne es nur in so fern, als bey chemischen Untersuchungen auf seine Gegenwart oder Abwesenheit mit Rücksicht genommen werden muß.

§. 64. Dafs der Lichtstoff auf mehrere durch Hülfe der Chemie hervorgebrachte Körper eine dem Wärmestoff ganz verschiedene Wirkung äußere, zeigt das Schwarzwerden des Hornsilbers, die Veränderung der dephlogistifirten Salzsäure, das Farbenverändern der Bestuscheffschen Nerventinktur u. s. w. wenn sie dem Tageslichte oder den Sonnenstrahlen ausgesetzt werden. Auch zeigen die Lichtmagnete, das Leuchten des faulen Holzes, das Leuchten der Johanniswürmchen und mehrere in der Natur vorkommende leuchtende Erscheinungen, dafs die Erscheinung des Lichtes sehr gut ohne das Gefühl der Wärme bestehen könne.

Ver-

Versuch 37.

Einige Gran Kochsalz thue man in einen kleinen Glasbecher und lasse es etwa in einem halben Lothe Wasser zerschmelzen. In diese Salzauflösung lasse man etwa 5 Tropfen Silberauflösung fallen, und rühre es mit einer kleinen Glasröhre um. Es wird ein ganz weißer Niederschlag (Hornsilber, Salzsäures Silber) erscheinen, der sich bald auf den Boden des Gefäßes absetzen wird. Bewahrt man dieses Glas an einem Orte auf, wo das Tageslicht abgehalten wird, so wird der Niederschlag seine weiße Farbe ungeändert behalten. Läßt man das Glas aber am Tageslichte stehen oder setzt es dem Sonnenlichte aus, so wird der vorher weiße Niederschlag auf der Oberfläche bald eine bläulichschwarze Farbe annehmen.

Versuch 38.

Den kleinen in der Sammlung befindlichen bononischen Leuchtstein lege man einige Minuten ans Tageslicht, und trage ihn

ihn alsdann an einen dunkeln Ort. Er wird nun das Tageslicht angezogen haben, und solches im Dunkeln durch ein scheinbares Glühen wie eine glühende Kohle, doch ohne fühlbare Wärme, wieder von sich geben.

§. 65. Da wo wir nun zu gleicher Zeit durchs Gefühl Wärme, und zwar in einem hohen Grade als *Hitze* (§. 39.) bemerken, und auch Licht sehen, denken wir uns den Ausfluß oder das Freywerden dieser beyden Stoffe, den Wärme- und Lichtstoff gemeinschaftlich, und nennen die Erscheinung *Glühen*; so nennen wir z. B. die Kohle glühend, wenn sie in diesen Zustand versetzt worden ist.

§. 66. So wie der Wärmestoff allein andern Körpern durch Mittheilung zugeführt werden kann, so kann dieses auch mit Wärme- und Lichtstoff gesellschaftlich geschehen. Denn befindet sich ein Körper in einem solchen glühenden Zustande, wo diese

diese beyden Stoffe gemeinschaftlich frey werden; so kann auch andern Körpern durch denselben dieser Zustand mitgetheilt werden. Bey dieser Mittheilung des Wärme- und Lichtstoffs tritt aber ein merkwürdiger Umstand ein, der uns auf die Verschiedenheit der *nicht brennbaren* und *brennbaren Körper* führt. Die *nicht brennbaren Körper*, können zwar durch eben diesen Ausfluß und durch Mittheilung in den glühenden Zustand versetzt werden; sie bleiben aber was sie vorher waren, es mag die reine Luft Zutritt haben oder nicht. Hieher gehören mehrere, so wohl natürliche als künstliche Körper des Mineralreichs, als der Kiesel, das Glas, durchs Brennen gehärtete Erden, einfache Erden, die edeln Metalle u. s. w.

Versuch 39.

Man lege ein Stück Kiesel, einen Ziegelstein oder einen (§. 67.) angeführten unbrennbaren Körper zwischen gut angefachte glühende Kohlen. Dieser Körper
wird

wird sehr bald eben den glühenden Zustand als die Kohlen annehmen, so daß man ihn von den glühenden Kohlen dem ersten Anblick nach nicht unterscheiden kann. Man nehme ihn wieder aus den Kohlen heraus, lasse ihn völlig abkühlen, und man wird an dem Körper keine Veränderung gewahr werden.

§. 67. Diejenigen Körper, welche wir *brennbare Körper* nennen, können zwar ebenfalls durch Mittheilung, (so lange die reine Luft abgehalten wird, und wenn sie keine Stoffe mehr enthalten, die sich durchs Feuer in verschlossenen Gefäßen verflüchtigen, ausdehnen und die Gefäße zu zerbrechen im Stande sind,) ohne Veränderung in diesen glühenden Zustand übergehen; sobald aber die reine Luft Zutritt hat, werden sie zerstört und lassen nichts als einige erdigte Theile zurück.

Ver-

Versuch 40.

Man schliesse kleine Stückgen Kohlen in einem kleinen Kolben von dünnem Glase, der mit einem etwas langen Halse versehen ist, ein. Man erwärme den Kolben nach und nach über glühenden Kohlen, damit die noch darin vorhandene atmosphärische Luft durch die Wärme ausgetrieben werde, und verstopfe nun den Hals des Kolbens recht gut mit einem Korke. Man nähere den Kolben immer mehr den glühenden Kohlen, umlege ihn selbst damit, bis so wohl der Kolben als auch die darin befindlichen Kohlen sichtbar in einen glühenden Zustand übergegangen sind. Man lasse nun alles abkühlen und man wird die Kohlen in den Kolben ganz unverändert wieder finden. Man wiederhole den Versuch noch einmahl, nehme aber den Kolben, wenn alles noch glühet, heraus, und zerSchlage ihn so gleich, damit die Luft Zutritt zu den Kohlen erhält. So bald dieses geschiehet, werden die Kohlen von sich selbst fort-

H

glühen

glühen und nach und nach in Pulver (§. 63.) zerfallen.

§. 68. Brennbare Körper sind daher solche, welche, wenn sie einmahl durch Mittheilung oder durch irgend einen andern Umstand in den glühenden Zustand versetzt worden sind, bey dem Zutritt der reinen Luft den glühenden Zustand unterhalten, und die Ursach desselben gleichsam eben so in sich selbst zu erzeugen und fortzusetzen scheinen, wie die warmblütigen Thiere die Wärme. Enthalten diese Körper auch noch solche flüchtige Bestandtheile, die bey dem Glühen als Rauch entweichen, und es sind dieselben ebenfalls in den glühenden Zustand überzugehen geschickt; so erscheinen sie als glühender Rauch oder als *Flamme*. Die Flamme, die wir im gemeinen Leben *Feuer* nennen, ist also nichts als glühender Rauch, und die damit verbundene flammende Zerstörung des Körpers wird das *Verbrennen* genennt.

§. 69.

§. 69. Es ist um einen brennbaren Körper zum Verbrennen geschickt zu machen, beym Zutritt der reinen Luft nur ein einziger Funken nöthig, aber die Entstehung dieses einzigen Funkens oder des Anfangs des entweichenden Wärme- und Lichtstoffs, ist eben das große Geheimniß, welches vorzüglich die Naturforscher neuerer Zeit so sehr in Thätigkeit gesetzt hat, und es ist bis jetzt noch nicht zuverlässig erwiesen; ob die Grundursache davon in dem brennbaren Körper selbst, in der ihn umgebenden Luft, oder in beyden zugleich liegt. Wir müssen uns daher begnügen, nur die Umstände zu kennen, unter denen dieser erste Funke zum Vorschein kommt, und unter welchen er fortwirken kann.

§. 70. Ein solcher leuchtender Funke kann durchs *Reiben*, durch eine Art von *Gährung* und durch schnelle *Umänderung* des einen Körpers in den andern hervorgebracht werden. Schlagen wir mit einem

H 2

Stahl

Stahl an einen Feuerstein, so haben wir glühende Funken; reiben wir zwey Hölzer aneinander, so gerathen sie in Brand; übereinander liegendes feuchtes Heu, Getreide, Wolle und mehrere andere Körper können sich oft so sehr erhitzen, daß sie, wenn alle dazu nöthige Umstände zusammen treffen, wirklich in Brand ausbrechen *). Da nun die eben angeführten Uebergänge in einen glühenden Zustand ziemlich bekannt sind; so mag es hier hinlänglich seyn, bloß einige Fälle anzuzeigen, wo, durch die schnelle Umänderung des einen Körpers in den andern nicht nur Hitze (Versuch 17.) sondern auch wirklich Glühen und Flamme hervorgebracht wird.

Versuch 41.

Etwa 10 bis 15 Gran von der in der Sammlung befindlichen gebrannten oder luft-

*) *Lichtenbergs Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte* 1 B. 3 St. 1782. S. 26. *Bucholz in Crells chem. Annalen* 1784. 1 B. S. 411 u. 483.

luftleeren Bittererde, thue man in eine kleine Porcellainschale, und setze sie an einen etwas dunkeln Ort. Man giesse nun 10 Tropfen von der concentrirten Vitriolsäure in den kleinen Glaslöffel und giesse diese auf einmahl auf die Bittererde. Es wird in dem Augenblick ein dicker weißer Dampf aufsteigen, eine merkliche Erhitzung geschehen und die Bittererde wirklich in einen glühenden Zustand übergehen. An einem dunkeln Orte ist dieses Glühen weit merklicher zu beobachten *).

Versuch 42.

In einen kleinen Glasbecher giesse man etwa 10 Tropfen Nelkenöl und in den klei-

H 3 nen

*) Unternimmt man diesen Versuch unter der Klocke einer Luftpumpe, worin die Luft so viel möglich verdünnt ist, so bemerkt man eben den weißen Dampf, aber ohne Glühen, und dieses beweist, daß auch bey diesem Glühen die Gegenwart der reinen Luft nothwendig ist.

nen Glaslöffel 10 Tropfen rauchende Salpetersäure. Den Glasbecher setze man auf einen Teller, und gielse nun die Salpetersäure, indem man den Löffel ganz am Ende des Stiels angreift, auf einmahl in das Nelkenöl. In dem Augenblick der Zusammenkunft wird durch den freywerdenden Wärme- und Lichtstoff die Mischung schnell in den glühenden Zustand kommen. Weil nun durch die damit begleitete merkliche Erhitzung und dadurch bewirkte Verflüchtigung der vorhandenen flüchtigen Bestandtheile ein Rauch entweicht, der nun auch (§. 68.) in den glühenden Zustand übergehet, so kann die Entzündung nicht ohne merkliche Flamme geschehen.

§. 71. Zu diesen Erscheinungen, wo der Wärme- und Lichtstoff in Gesellschaft frey werden, gehört nun auch der bekannte *Luftzünder*, das chemische Produkt, was so gleich Feuer fängt, wenn es mit der reinen Luft in Berührung kommt.

Ver-

Versuch 43.

Man vermische 5 Theile gut ausgebrannten Alaun mit 1 Theil Kühnrufs recht gut zu einem gleichförmigen feinen Pulver, und fülle damit ein kleines steiner-
nes Fläschgen Fig. 22. bis auf ein Tritttheil an. Dieses Fläschgen setze man in eine gut ziehende Kohlpfanne auf einen kleinen Ziegelstein als Unterlage, und umlege es mit einigen glühenden Kohlen, damit es nicht zu stark auf einmahl erhitzt werde, und keinen Sprung erhalte. Man umlege es mit mehr Kohlen, damit es dadurch nach und nach zum Glühen komme. Während dieser Zeit werden Dämpfe aus dem Fläschgen entweichen, die nach und nach schweflicht zu riechen anfangen, sich endlich entzünden, und durch ein aus der Oefnung des Fläschgens herausfahrendes blaues Flämmchen zu erkennen geben. Man unterhält das Feuer immer in diesem Grade, und zwar so lange bis das Flämmchen gänzlich ausgebrannt ist. So bald aber das-

H 4

selbe

selbe nicht mehr erscheint, verstopft man die Oefnung mit einem vorher eingepaßten Kreidestöpsel, und läßt es so weit abkühlen, bis das Fläschgen mit einem gut passenden Korkstöpsel verwahrt werden kann. Wenn man nun von dem in dem Fläschgen zurückbleibenden schwarzen kohligten Produkt etwas auf ein Papier heraus schüttet, so wird es augenblicklich in einen glühenden Zustand gerathen, und einen Schwefelgeruch verbreiten.

§. 72. Haben wir nun einmahl den ersten Feuerfunken, so kann dieser, brennbare Körper die er berührt, diesen Zustand ebenfalls mittheilen, so wie ein kleiner Antheil eines Gährungsmittels eine große Masse Flüssigkeit in den Zustand der Gährung versetzt, und dieser Körper wird nun beym Zutritt der reinen Luft bis zu seiner gänzlichen Zerstörung in diesem glühenden Zustande bleiben. Lassen wir also den Funken, der durchs Reiben eines Stahls an einen Stein
ent-

entsteht, auf einen zarten brennbaren Körper z. B. auf den Zunder fallen, so wird dieser durch Mittheilung auch in den glühenden Zustand versetzt; eine glühende Kohle wird einer nicht glühenden ebenfalls die glühende Beschaffenheit mittheilen, und ein brennendes Licht ein nicht brennendes anzünden. Wir nennen überhaupt diese Mittheilung des glühenden oder flammenden Zustandes das *Entzünden*.

§. 73. Ehe ich nun zu den Umständen übergehe, unter welchen ein brennbarer Körper, wenn er einmahl (§. 70.) entzündet worden ist, diesen Zustand unterhalten kann, will ich erst die Verschiedenheit der brennbaren Körper selbst etwas näher betrachten. Die brennbaren Körper sind entweder *natürliche* oder durch die *Kunst hervorgebrachte*, und sie kommen entweder als *trockene Körper*, als *tropfbare* und als *bleibend elastische Flüssigkeiten* zum Vorschein. Einige da-

von gerathen in ein bloßes Glühen, wie zum Beyspiel die *Kohle* ohne Rauch von sich zu geben; andere entzünden sich mit auflodernder Flamme und geben zu gleicher Zeit einen Dampf oder Rauch, der sich an kältere Körper anlegt und sie mit einer schwarzen Farbe (Ruß) überziehet. Hieher gehören die organisirten Körper in ihrer ganzen Zusammensetzung und die Theile derselben als *trockene Schleime, Gummi, Zucker, Harze* (auch die *Erdharze*), der *Campher*, die *Oele, ölige Fettigkeiten* und die *künstlichen Naphten*. Verschiedene entzünden sich zwar mit Flamme, sie geben aber keinen Ruß, wenn sie kältern Körpern genähert werden, aber einen scharfen sauren Dampf, wie der *Schwefel* und der *Phosphor*. Endlich entzünden sich noch einige mit Flamme, aber ganz ohne Rauch oder Dampf, wohin die *inflammable Luft* und der *Weingeist* gehören.

§. 74. Ob nun gleich die Naturforscher in allen diesen brennbaren Körpern einen einfachen sich immer gleichartigen Grundstoff annehmen, der entweder das Feuer selbst in sich enthalte, oder der doch das Feuer auf irgend eine Art loszumachen und in Freyheit zu setzen geschickt sey; so geben sie doch nicht allein bey der Entzündung selbst, sondern auch noch unter sich verschiedene Erscheinungen, und daher werde ich sie, so wohl nach ihrer Entstehung, als auch nach ihrer Verschiedenheit, so viel es die Grenzen dieser Schrift erlauben, etwas näher untersuchen.

§. 75. *Die Kohle* ist derjenige trockene zerreibliche mit schwarzer Farbe erscheinende Körper, der bey jeder Zerlegung eines noch völlig zusammengesetzten organisirten Körpers oder nähern Bestandtheils derselben, als Holz, Gummi, Zucker, Oel, Knochen, Horn, trocknen Blut, auch bey einigen brenn-

brennbaren Körpern des Mineralreichs als des *Bernsteins*, *Steinkohlen* u. s. w. nachdem alle flüchtige Bestandtheile durch Hülfe des Feuers (§. 22.) davon abgeschieden worden, zurückbleibt. Dieser Körper enthält den brennbaren oder das Feuer unterhaltenden Grundstoff in ziemlich reiner Beschaffenheit und die Kohle der Pflanzenstoffe besitzt einen größern Antheil davon, als die thierische Kohle; im Gegentheil aber hat die Pflanzenkohle nicht so viel feuerbeständige Bestandtheile als die thierische, und verglimmt daher beym Zutritt der Luft bis auf einen kleinen Antheil Asche (§. 23.); die thierische hingegen behält ihre ganze Gestalt bey und verliert durchs Verglimmen bloß den brennbaren Antheil. Eben daher, weil die Pflanzenkohle mehr von diesem Stoffe enthält, ist sie auch geschickter das Feuer zu unterhalten, und wir können uns ihrer deswegen sehr bequem als Feuermaterial bey chemischen und technischen Arbeiten be-

bedienen. Brauchen wir die Kohle als Feuer-
material, so wenden wir gewöhnlich diejenige
dazu an, welche vom Holze zurückbleibt.
Bey der gewöhnlichen Bereitung der Holz-
kohlen aber, nimmt man nicht auf die flüchti-
gen Bestandtheile (§. 21.) des Holzes Rück-
sicht, sondern läßt solche ungenutzt entwei-
chen, und die technische Arbeit, wodurch sie
erhalten werden, wird das *Kohlenbren-
nen* *) genannt.

§. 76. Bey den noch ganz zusammen-
gesetzten organisirten Körpern und ihren
nahen Bestandtheilen, liegt die feuerunter-
haltende Ursache nicht nur allein in dem
brennbaren Grundstoff der bey den Kohlen
zurückbleibt, sondern auch in einigen
von ihren flüchtigen Bestandtheilen, als in
der von ihnen entweichenden inflamma-
blen Luft, und demjenigen Bestandtheile,
der

*) Beckmanns Technologie Göttingen 1787. S.

der bey der trocknen Zerlegung als brandiges Oel (§. 21.) zum Vorschein kommt. Diese in Gesellschaft des sauren Wasserdunstes machen das aus, was bey ihrer Entzündung als Dampf oder Rauch aufsteigt und denjenigen neuen Körper zusammensetzt, den wir *Rufs* zu nennen pflegen, der sich in unsern Feueressen anlegt und nebst einigen bey der Verbrennung verflüchtigten Salztheilchen noch einen beträchtlichen Antheil des feuerunterhaltenden Stoffes mit sich verkörpert enthält. Verschiedene Theile der organisirten Körper, die man auch nahe Bestandtheile derselben nennt, wohin z. B. der *gummigte*, *gallertartige*, *mehligte*, *zuckerartige*, *harzige* u. s. w. gehört, geben bey ihrer Zerlegung nicht viel von einander abweichende entferntere Bestandtheile. Doch scheinen sie in Ansehung der Proportion dieser Bestandtheile, und dadurch, daß einige davon etwas anders modificirt sind, von einander abzuweichen. Hierin mag auch der Grund zu suchen seyn,

warum

warum sie in so verschiedenen Gestalten zum Vorschein kommen und nicht allein unter sich selbst, sondern auch gegen andere Körper ein so verschiedenes Verhalten zeigen, wovon ich hier einige der merkwürdigsten Erscheinungen aufzeichnen werde.

§. 77. Die *Harze* als Theile der organisirten Pflanzenkörper, fließen entweder von freyen Stücken von ihnen aus, oder sie können durch Weingeist als nähere Bestandtheile derselben ausgezogen werden. Sie sind in Wasser unauflöslich, hingegen können sie durch Weingeist, *) Aether, und ätherischen und ausgepressten Oelen aufgelöst werden. Aus der Auflösung in Weingeist werden sie durch Wasser der
nähern

*) Es sind nicht alle Harze in gleichem Grade im Weingeist auflöslich; vom Copal und Bernstein wird nur ein kleiner Theil davon aufgelöst.

nähern Verwandtschaft des Wassers zum Weingeist wegen, abgeschieden.

Versuch 44.

Man thue einige Stückgen eines Harzes als Sandarac, Mastix, Benzoes u. s. w. in ein kleines Arzneygläschen, und übergieße sie etwa mit einem Quentgen rectificirten Weingeist. Man erwärme das Gläschen über dem Lichte nur ganz gelind, und das Harz wird binnen wenig Minuten völlig in dem Weingeiste aufgelöst werden. Man gieße nun in einen kleinen Glasbecher etwas Wasser und gieße die vorher bereitete Harzauflösung dazu. So bald die Harzauflösung mit dem Wasser in Berührung kommt, wird sich vermöge der Wahlverwandtschaft (§. 16.) der Weingeist mit dem Wasser verbinden und das vorher aufgelöst gewesene Harz sich als ein milchfarbener Schleim absondern.

Wässerig-

Wässeriger Weingeist

<i>Harzauflösung</i>		
	Weingeist	Wasser
	Harz	

Will man das Harz in seiner vorigen Beschaffenheit wieder haben, so erhitze man die Flüssigkeit gelinde. Der Wärmestoff wird zuerst wegen seiner größern Flüchtigkeit (§. 46.) den Weingeist in Dunst verwandeln, und das Wasser zurücklassen. In dem zurückbleibenden Wasser ist nun das Harz unauflöslich; man findet es also ungeändert auf dem Boden des Glases unter dem Wasser wieder.

Geistiger Dunst.

{	Weingeist	Wärmestoff
	Wasser	
Harz		

§. 78. Unter den Harzen zeichnet sich das so genannte *elastische Harz* (Caot-chouc)

chouc) seiner elastischen Eigenschaft wegen vorzüglich aus. Es kommt zwar darin mit den übrigen Harzen überein, daß es so wohl im Weingeist als auch in den Oelen *) auflöslich ist, aber durch diese Auflösung geht zu gleicher Zeit seine elastische Eigenschaft verloren; nur allein bey der Auflösung desselben im Vitrioläther wird sie erhalten.

Versuch 45.

Einige Stückgen elastisches Harz thue man wie Verf. 44. in ein kleines Arzneyglass und gielse etwa ein Quentgen Vitrioläther darauf. Man verwahre das Gläschen mit einem Korne und erwärme es gelinde, indem man das Gläschen in ein Schälchen mit warmen Wasser angefüllt, setzt, wo die Auflösung in kurzer Zeit völlig geschehen ist. Man gielse nun in einen kleinen Glasbecher
etwas

*) *Achard* chymisch - physische Schriften, Berlin 1780 S. 211.

etwas kaltes Wasser, und lasse auf das Wasser einige Tropfen von dieser Auflösung fallen. Der Aether, der hier als Auflösungsmittel gewirkt hatte, wird seiner Flüchtigkeit wegen verdampfen, und das Harz als ein zartes noch völlig elastisches Häutgen auf dem Wasser zurücklassen *).

§. 79. *Der Campher* macht so wie die Harze einen nahen Bestandtheil der Körper des Pflanzenreichs aus. Er ist sehr flüchtig und verdampft (Vers. 9.) daher schon bey gelindem Feuer völlig. Er kann eben dieser Flüchtigkeit wegen durch gelindes Feuer sehr leicht von den Pflanzen, die ihn enthalten, abgeschieden werden. Der Campherbaum (*Laurus camphora* L.) ist damit am reichhaltigsten versehen, und durch einige wiederholte Sublimationen erhält er die Reinigkeit

*) Eben aus diesem Grunde ist diese Auflösung sehr geschickt, Instrumente die ihre Elasticität beybehalten sollen, damit zu überziehen.

nigkeit, in der wir ihn gewöhnlich von Holland erhalten. Diese völlige Flüchtigkeit des Camphers und seine stärkere Entzündbarkeit, vermöge welcher er auf dem Wasser schwimmend fortbrennt, unterscheidet ihn zwar hinlänglich von den Harzen, aber er kommt doch in Ansehung der Unauflösbarkeit im Wasser und der Auflösbarkeit in Weingeist und Oelen, mit den Harzen überein; auch kann er wie die Harze aus seiner Auflösung im Weingeist durch Wasser abgeschieden werden.

Versuch 46.

In einem kleinen Arzneygläschen übergieße man einige Stückgen Campher mit Weingeist, verwahre das Gläschen mit einem Korke und lasse es ohne weitere Erwärmung stehen; und nach einiger Zeit wird man den Campher in dem Weingeiste völlig aufgelöst finden. Man schütte wie (Versuch 44.) etwas Wasser in einen kleinen Glasbecher, und schütte die Campher-
auf-

auflösung hinzu. Der Campher wird sich, indem sich das Wasser mit dem Weingeist verbindet (§. 16.), ganz ungeändert abscheiden, und als weiße Flocken erscheinen.

Versuch 47.

Man fülle einen kleinen Glasbecher mit Wasser an, und lege ein Stückgen Campher auf die Oberfläche desselben, der sich seiner specifischen Leichtigkeit wegen auf dem Wasser schwimmend erhalten wird. Man zünde ihn mit einer brennenden Wachskerze an, er wird in Flamme gerathen, und bis zu seiner gänzlichen Verzeh- rung auf dem Wasser fortbrennen.

§. 80. Der Campher schießt aus seiner Auflösung, vorzüglich in Gesellschaft einiger Salze, in sehr artiggebildeten Kry- stallen an. Es geschiehet dieses bey ver- änderter Temperatur sehr leicht, aber eben so leicht werden die Krytallen wieder auf- gelöst.

gelöst. Es ist dieses ein sehr artiges Schauspiel, und als KrySTALLisationsbeyspiel immer lehrreich, ob es gleich den Endzweck nicht entspricht, wozu man es empfohlen hat — es nemlich als *Wetterglas* anzuwenden.

Versuch 48.

Ein Quentgen Campher, $\frac{1}{2}$ Quentgen gereinigten Salpeter und eben soviel Salmiak thue man in eine kleine Glaskugel von weißem Glase, übergieße es zusammen ungefähr mit zwey Loth gemeinem Brandwein, und lasse alles bey gelinder Wärme auflösen. Man verstopfe die Kugel genau und beobachte sie von Zeit zu Zeit. Nach völliger Erkaltung der Flüssigkeit werden federartige KrySTALLen daraus anschiessen, die wechselsweise vermehrt oder vermindert werden, je nachdem die Temperatur der Luft abwechselt.

§. 81. Man pflegt diejenigen entzündbaren Flüssigkeiten, welche während ihrer Ent-

Entzündung einen merklichen Rauch von sich geben, und wenig oder gar nicht in Wasser auflöslich sind, *Oele* zu nennen. Diese Flüssigkeiten kommen aber unter sich sehr verschieden vor, und es giebt davon eigentlich dreyerley Arten, *destillirte* oder *ätherische*, *fette* oder *ausgepresste* und *brandige Oele*. Die *destillirten* oder *ätherischen* Oele, machen vorzüglich einen Bestandtheil der riechbaren Körper des Pflanzenreichs aus, und sie sind so flüchtig, daß sie bey der Hitze des kochenden Wassers sehr leicht verdampfen. Sie können eben daher durch Hülfe einer Destillation in Gesellschaft des Wassers mit Beybehaltung ihres Geruchs und Geschmacks, der in den mehresten Fällen mit dem Geruch und Geschmack des Körpers, woraus sie abgeschieden worden, genau übereinkommt, erhalten werden. Ein kleiner Theil desselben löst sich wirklich in dem Wasser, was mit ihnen herübergehet auf, und daher hat auch dieses Wasser einen dem Oele vollkommen ähnlichen

Geruch und Geschmack. Diese Oele, einige wenige als z. B. das Terpenthinöl ausgenommen, lösen sich völlig im Weingeist auf, werden aber wie die Harze durch Wasser wieder davon abgeschieden, und entzünden sich alle mit der rauchenden Salpetersäure (Versuch 42.); wo nicht mit der Salpetersäure allein, doch wenn derselben etwas Vitriolsäure beygemischt wird.

Versuch 49.

Man lasse auf ein Stückgen ganz weisses Papier einen Tropfen Nelken - oder ein anderes ächtes destillirtes Oel fallen, und halte das Papier, doch etwas entfernt, über ein brennendes Licht. Das Oel wird verdampfen, einen angenehmen Nelkengeruch im Zimmer verbreiten und auf dem Papier keine Spur zurücklassen.

Versuch 50.

Ohngefähr zehn Tropfen Nelkenöl, übergiesse man in einem kleinen Gläschen
mit

keiten, welche ebenfalls theils in flüssiger ölartiger Gestalt, theils als mehr härtere Körper bey der gewöhnlichen Temperatur zum Vorschein kommen, gehören auch unter die fetten Oele. Diese Oele überhaupt, haben, wenn sie von aller fremden Beymischung frey sind, weder Geruch noch Geschmack. Von den destillirten Oelen (§. 79.) sind sie darin verschieden, daß sie ein weit stärkeres Feuer brauchen, um zu verdampfen, sich gar nicht mit Wasser verbinden, und im Weingeist völlig unauflöslich sind. Mit den destillirten Oelen verbinden sie sich sehr leicht, und durch Weingeist können sie wieder davon abgeschieden werden. Sie sind nicht so entzündbar als die destillirten Oele, pflanzen daher die Flamme nicht so leicht fort, wenn sie nicht bis zum Verdampfen erhitzt werden; eben daher können wir uns ihrer unter den brennbaren Körpern vorzüglich zur Erleuchtung bedienen.

Ver-

Versuch 51.

Man lasse einen Tropfen Mandelöl auf ein ganz weisses Papier fallen, und halte es wie (Versuch 49.) über ein brennendes Licht; das Oel wird bey der Wärme, wo das Nelkenöl verdampfte, nicht verdampfen, sondern immer einen fettigen Fleck zurück lassen.

Versuch 52.

Man übergiesse, etwa zehn Tropfen Mandelöl in einem kleinen Gläschen mit Weingeist. Das Oel wird sich auch bey angewendeter Erwärmung in dem Weingeiste nicht auflösen, weil ihm die Verwandtschaft mit letzterm fehlt.

Versuch 53.

Man thue etwa zehn Tropfen Nelkenöl mit eben so viel Mandelöl in ein kleines Gläschen, und beyde Flüssigkeiten werden sich (§. 14.) mit einander sehr leicht verbinden. Zu dieser Verbindung giesse man etwas Weingeist;

geist; letzterer wird sich vermöge seiner nähern Verwandtschaft mit dem Nelkenöle vereinigen, und das Mandelöl wiederum (§. 16.) aus der vorigen Verbindung befreyet werden.

Oeligter Weingeist.

<i>Verbindung der Oele</i>	Nelkenöl	Weingeist
	Mandelöl	

§. 83. Die *brandigen Oele* unterscheiden sich hinlänglich durch den unangenehmen Geruch, Geschmack und dunkle Farbe. Man erhält sie immer bey der trocknen Zerlegung organisirter Körper und ihrer Theile (§. 21.). Es ist aber noch nicht entschieden, ob sie bloß die durchs Feuer veränderten öligten Bestandtheile dieser Körper sind, oder ob man sie als unter der Arbeit neu zusammengesetzte Stoffe zu betrachten hat.

§. 84. Der *Aether* ist eine künstliche den natürlichen aetherischen Oelen nahe kom-

kommende sehr entzündbare Flüssigkeit, und wird durch eine Verbindung des höchst gereinigten Weingeistes und der concentrirten Säuren hervorgebracht. Bey dieser Hervorbringung ist immer eine Destillation nöthig; nur allein der Salpeteraether kann sowohl durch die Destillation, als auch durch bloße Vermischung der Säure mit dem Weingeiste hervorgebracht werden. Der Aether ist auflöslicher im Wasser, als die aetherischen Oele. Im Weingeist löst er sich sehr leicht auf, und er kann, wie die aetherischen Oele, durch Vermischung mit Wasser wieder davon abgeschieden werden. Er ist weit flüchtiger und entzündbarer als die destillirten Oele. Man darf ihn daher mit dem brennenden Lichte nicht zu nahe kommen. Schon die nach Versuch 34. 35. 36. durch die Verdunstung des Aethers zu bemerkende Kälte ist der größte Beweis von der Flüchtigkeit desselben. Seine große Entzündbarkeit so wohl, als auch seine Flüchtigkeit wird durch folgenden Versuch bewiesen.

Ver-

Versuch 54.

In ein Weinglas gielse man lauwar-
mes Wasser, tröpfele dann etwa 10
Tropfen Vitriolaether auf ein Stückgen
Zucker, und werfe es in das warme
Wasser. Der Zucker wird sich darin auflö-
sen, wobey häufige Luftblasen aufsteigen.
Man nähere nach und nach einen brennen-
den Wachsstock der Oberfläche des Wassers,
und über der Oberfläche des Wassers wird
sich der Aetherdunst schon in ziemlicher
Entfernung mit heller Flamme entzünden.

§. 85. *Der Schwefel* *) kommt als Na-
turprodukt sehr häufig vor, aber von seiner
Entstehung ist uns nichts bekannt. Es ist vor-
züglich ein Verertzungsmittel der Metalle
und

*) Nach der phlogistischen Erklärungsart bestehet
der Schwefel aus Phlogiston und Vitriolsäu-
re — die Antiphlogistiker betrachten ihn als
einen einfachen Stoff, der die Grundlage der
Vitriolsäure ausmacht.

und in dieser Gesellschaft kommt er auch am gewöhnlichsten vor, doch findet man ihn auch in unverbundenem Zustande als *gediegenen Schwefel*. Er brennt mit einer blauen Flamme und giebt unter der Entzündung einen sauren sehr erstickenden Dampf (flüchtige Vitriol- oder Schwefelsäure) von sich, der die Lacmustinktur röthet und den Rosen oder andern rothen Blumen die Farbe gänzlich raubt. Er ist weder im Wasser (§. 14.) noch Weingeist auflöslich. Er verbindet sich leicht mit Laugensalzen und in dieser Gesellschaft läßt er sich mit Wasser und Weingeist verbinden. Durch Säuren kann er aus dieser Auflösung (§. 16.) abgeschieden werden und das geschiehet in der Begleitung eines unangenehmen Geruchs der den Geruch der faulen Eier am nächsten kommt. Es entweicht bey dieser Absonderung immer Schwefelleberluft, die sich eben durch diesen unangenehmen Geruch zu erkennen giebt.

Ver-

Versuch 55.

Man entzünde an einem Lichte einen Schwefelfaden und halte über die dabey entweichenden erstickenden Dämpfe ein Stückgen mit Lacmustinktur gefärbtes Papier. Die blaue Farbe des Papiers wird schnell in roth übergehen, und ebenso werden darüber gehaltene Rosen bald verbleichen. Die Veränderung der blauen Farbe des Papiers wird noch schneller geschehen, wenn man dasselbe vorher etwas mit Wasser befeuchtet.

Versuch 56.

Etwa 10 Tropfen von der in der Sammlung befindlichen feuerbeständigen oder flüchtigen Schwefelleber, verdünne man mit Wasser, und tröpfele einige Tropfen von irgend einer Säure hinzu. Man wird so gleich den übeln Geruch der Schwefelleberluft bemerken und der Schwefel wird in weissen Flocken nach dem oben (§. 16.) schon aufgestellten Beyspiel aus der Flüssigkeit abgeschieden.

§. 86. Der *Phosphor* *) ist ein Produkt der Kunst, und er entstehet, wenn Phosphorsäure mit irgend einem kohlenartigen brennbaren Körper in Verbindung gebracht und damit einer Destillation aus offenem Feuer unterworfen wird. Man hatte sonst keinen andern Weg diese Säure zu erhalten, als die Abscheidung derselben aus dem Harn; jetzt weiß man aber, daß sie einen vorzüglichen Bestandtheil mehrerer Körper des Thierreichs, besonders der thierischen Knochen ausmacht, und daher pflegt man sie jetzt zur Bereitung des Phosphors von diesen abzuscheiden **). Der Phosphor verdampft

*) Nach der phlogistischen Erklärungsart ist der Phosphor, so wie der Schwefel ein aus Phlogiston und Phosphorsäure zusammengesetzter Körper — nach der antiphlogistischen hingegen, ein einfacher Stoff.

**) Ueber die Bereitung des Phosphors kann man nachlesen. *Crells chem. Journal* Th. I. S. 23. *Nikolas neue und bequemere Methode den Phosphorum zu bereiten, in Wasserbergs med. phys. Sammlungen* I Th. S. 185.

dampft sehr leicht an der Luft, verbreitet dabey einen knoblauchartigen Geruch und geht wieder in Phosphorsäure über. Der Vitrioläther löst ihn auf, und er macht sich vorzüglich dadurch merkwürdig, daß er im Dunkeln leuchtet, sich bey sehr gelinder Wärme entzündet, aber dabey ebenfalls wieder in Phosphorsäure übergeht.

Versuch 57.

Man befestige einen Bogen blaues Zuckerpapier, oder einen Bogen Papier, den man vorher mit Lakmustinktur blau gefärbt hat, an der Wand eines Zimmers, und schreibe mit dem in der Sammlung befindlichen Phosphor einige Worte darauf. Die Worte werden im Dunkeln leuchten, man wird dabey einen knoblauchartigen Geruch bemerken, und wenn man mit dem Munde auf die Schrift hinbläst, so wird sie einen Augenblick verschwinden, und dann wieder zum Vorschein kommen. Untersucht man, nachdem das Leuchten vorüber ist, das blau gefärbte Papier, so wird man jetzt die Worte, die vorher leuchteten, mit einer

einer rothen Farbe erblicken. Die hier entstandene Phosphorsäure hat die blaue Farbe in roth *) umgeändert **).

Versuch 58.

Man übergieße in einen kleinen Gläs-
gen ein oder zwey Gran Phosphor mit 30
Tropfen Vitrioläther und verstopfe das Glas
recht gut; der Phosphor wird sich auch ohne
Wärme darin auflösen. Nun fülle man eine
etwas weite Schale mit heißem Wasser an,
und setze sie an einen dunkeln Ort. Man trö-
pfele auf ein Stückgen Zucker etwa zehn
oder zwölf Tropfen von dieser oder der in der
Sammlung befindlichen Auflösung des Phos-
phors im Vitriolaether, und werfe es so-
gleich in das warme Wasser. Es wird eine
leuchtende Bewegung in dem Wasser ent-

K 2

stehen

*) Man sehe unten Säuren.

**) Viele halten dieses Leuchten für eine gelinde
Entzündung — muß aber nicht bey jeder Ent-
zündung reine Luft gegenwärtig seyn? Der Phos-
phor aber leuchtet nicht allein im luftleeren Raum
sondern auch in der phlogistisirten Luft (Crells
N. E. Th. 12. S. 139) und in der, Luftsäure.

stehen, die mit dem Leuchten des Seewassers Aehnlichkeit hat.

Versuch 59.

Etwa einen viertheil Gran Phosphor befestige man an der Spitze eines Federmessers, und nähere sie der Schnuppe einer so eben ausgeblasenen aber gar nicht mehr glimmenden Wachskerze. Durch die noch an der Schnuppe vorhandene Wärme wird sich der Phosphor entzünden, und durch die Flamme desselben das Licht wieder angezündet werden.

Versuch 60.

Zwischen ein Stückgen Papier lege man etwa einen halben Gran Phosphor, so daß der Phosphor oben und unten mit Papier bedeckt ist, und reibe mit einem platten Instrument gelinde auf dem obern Papier, über den Phosphor hin. Die durch das Reiben bewirkte Wärme wird hinlänglich seyn, den Phosphor zu entzünden und das Papier in Brand zu stecken.

Ver-

Versuch 61.

In ein ganz weisses Glas, was etwa 4 Loth Wasser halten kann, schütte man ungefähr ein halb Loth concentrirte Vitriolsäure (Vitriolöl) und setze das Glas an einen dunkeln Ort. Man lege nun einige Gran Phosphor in ein kleines Gläschen, überschütte ihn etwa mit einem Quentchen Wasser und erhitze das Gläschen über einem Lichte, bis der Phosphor dadurch zum Schmelzen gebracht worden ist. Nun schütte man das Wasser mit dem geschmolzenen Phosphor auf einmahl in das Glas mit der Vitriolsäure und schütte es um. In dem Augenblick wird sich der Phosphor durch die mehrere Erhitzung, welche durch die Berührung der Vitriolsäure mit dem Wasser (Versuch 17.) bewirkt wird, entzünden, das Glas mit einer Menge Feuerkugeln angefüllt erscheinen, und dieses wird dem Auge ein angenehmes Schauspiel geben.

§. 87. Die *brennbare Luft* kommt darin mit andern brennbaren Körpern vollkom-

men überein, daß sie wenn man sie anzündet nur beym Zutritt der reinen Luft fort brennen kann, und daher verdient sie allerdings hier einen Platz unter den brennbaren Körpern. Sie kommt in der Natur z. B. in Bergwerken oft in freyen Zustande vor, und zwar unter dem Namen *entzündbare Schwaden*. Auch macht sie einen Bestandtheil der organisirten Körper aus, und kommt bey ihrer Zerlegung durch eine trockene Destillation (§. 21.) oder durch Gährung als *Sumpfluft* (§. 32.) zum Vorschein. Man erhält, sie in großer Menge und in der reinsten Beschaffenheit, wenn man Wasser bis zum Kochen in einer Retorte erhitzt und die davon aufsteigenden Dämpfe (Fig. 6.) durch ein glühendes eisernes Rohr, das noch mit eisernen Nägeln oder zusammengewundenen Eisendrath angefüllt seyn kann, gehen läßt. Am wenigsten umständlich ist ihre Erhaltung durch die Auflöfung der Metalle in Säuren; nur kann die Salpetersäure nicht dazu angewendet werden. Es

ist

sti diese Luft, wenn sie gehörig rein entbunden wird, nach *Fontana* funfzehnmahl leichter als die atmosphärische, und es können eben dieser Leichtigkeit wegen, wie die Aeroſtaten *) beweisen, groſſe mit dieser Luft angefüllte Behälter bis zu einer merklichen Höhe in der atmosphärischen Luft aufsteigen. Mit der atmosphärischen, aber noch mehr mit der reinen dephlogistisirten Luft, macht sie diejenige gemischte Luft aus, die sich mit einer starken Explosion entzündet und deswegen *Knallluft* genannt wird. Die aus organisirten Körpern durch eine trockene Destillation abgeſchiedene brennbare Luft und die Sumpfluft ist nie so rein, weil sie immer mit Luftſäure (§. 21.) vermiſcht ist, und giebt daher auch diese Erscheinungen nicht so vollkommen.

K 4

Ver-

*) Man ſehe in ſchon gedachtem phyſikaliſchem Wörterbuch den Artickel *Aeroſtat*.

Versuch 62.

Man thue etwa ein halb Loth verdünnte Vitriolsäure (1 Theil Vitriolöl und 3 Theile Wasser) in ein kleines Zuckerglas und werfe ungefähr einen halben Theelöffel voll Eisenfeile hinein. Es wird ein Aufbrausen entstehen und eine elastische Flüssigkeit entweichen, die in der Nähe einen Knoblauchgeruch verbreitet, und sich bey Annäherung einer brennenden Wachskerze mit einer lebhaften Flamme entzündet.

Versuch 63.

Will man diese elastische Flüssigkeit oder entzündbare Luft auffangen, so thue man wiederum von der verdünnten Vitriolsäure in eine kleine Entbindungsfasche Fig. 7. A, und etwas Eisenfeile dazu. Man verwahre so gleich das Rohr B darauf, und leite das Rohr in die mit Wasser angefüllte Schale C, in der man die mit Wasser angefüllte

füllte Flasche D, schon vorher umgekehrt, und ihren Stöpsel unter dem Wasser geöffnet hat. Man läßt erst einige Luftblasen ohne sie aufzufangen, entweichen, weil die zuerst übergehende mit etwas atmosphärischer Luft, die noch in der Geräthschaft vorhanden seyn kann, gemischt ist. Nachdem man nun das Rohr in die Bouteille D gebracht hat, wird die Luft hinein steigen und das Wasser nach und nach herausdrücken. Ist nun die Bouteille so weit vom Wasser leer, daß nur noch ein Zoll hoch darin befindlich ist, so verstopft man die Bouteille unter dem Wasser, und wendet die darin enthaltene Luft zu folgendem Versuche an.

Versuch 64.

Um sich so wohl von der Leichtigkeit der brennbaren Luft, als auch von der Eigenschaft die sie besitzt, mit der atmosphärischen Luft Knallluft hervorzubringen, zu überzeugen,

gen, halte man die kleine Pistole aus weißem Eisenblech Fig. 8. A. über die (Versuch 62,) mit brennbarer Luft gefüllte und vorher geöffnete Flasche B, nachdem man mit der einen Hand, die an der obern Seite befindliche etwa wie ein Nadelknopf starke Oefnung C zuhält. Die in der Pistole vorhandene atmosphärische Luft wird vermöge ihrer Schwere in die Bouteille B herunterfallen, und die brennbare Luft ihrer Leichtigkeit wegen in die Pistole A heraufsteigen. Nachdem man die Pistole etwa eine halbe Minute über die Bouteille gehalten hat, nehme man sie herunter, verstopfe die Bouteille so gleich, und verstopfe nun auch die Oefnung der Pistole mit ihren Stöpsel, aber ohne sie umzukehren, weil sonst die brennbare Luft ihrer Leichtigkeit wegen wieder entweichen würde. Man berühre nun die obere kleine Oefnung der Pistole Fig. 9. C, mit einer brennenden Wachskerze; in dem Augenblick wird sich die Luft mit einem ziemlich starken Knall ent-

entzünden, und der Stöpsel mit Gewalt herausfahren *).

Versuch 65.

Um sich nun noch zu überzeugen, daß in der brennbaren Luft kein Licht brennen kann, und sie nur da brennt, wo sie von der reinen Luft berührt wird, fülle man ein Glas (Fig. 10.) mit einer so weiten Oefnung, daß eine an einem Drathe befestigte Wachskerze bequem hineingebracht werden kann, auf die in (Versuch 62.) angegebene Art, mit reiner brennbaren Luft, die keine atmosphärische Luft enthält, an. Man bringe nun die brennende Wachskerze nach Fig. 10. durch die Oefnung in die Luft. So bald das brennende Licht die Luft, da wo die atmosphärische Luft Zutritt hat,

*) Vermischt man statt der atmosphärischen Luft, 2 Theile von dieser Luft und einen Theil reine dephlogistisirte, so ist die Wirkung viel stärker, welches die Versuche mit den Seifenblasen und der Ingenhoussischen Pistole beweisen.

hat, berührt, wird sie sich entzünden und ruhig fortbrennen, das Licht aber bey fernerm Heruntertauchen bis in die Mitte des Glases, verlöschen. Will man die Wachskerze herausziehen, und man kommt mit der Schnuppe derselben wieder in die brennende Luftschicht, so wird sich das Licht wieder entzünden, und so kann man auf diese Art das Verlöschen und Wiederentzünden mehrmahls wiederholen.

§. 88. Der *Weingeist* wird aus den zuckerartigen Säften und mehlichten Körnern, die ebenfalls den Zuckerstoff besitzen, wenn letzteren eine gehörige Menge Wasser zugesetzt wird, durch den ersten Grad der Gährung und eine darauf folgende Destillation als Brandtewein erhalten. Er ist aber in diesem Zustande noch mit einem zu grossen Antheile Wasser vermischt, welches ihm durch einige wiederholte Destillationen benommen werden kann. Als ein Kennzeichen seiner Reinheit pflegt man die Pulver-

verprobe anzusehen, welche darin bestehet, daß man etwas Schiespulver mit dem Weingeist anfeuchtet und dieses sich nun mit dem letzten Reste des Schiespulvers entzündet. Ob gleich diese Probe nicht ganz zuverlässig ist, so kann sie doch hier hinlänglich seyn.

Versuch 66.

Man schütte in eine kleine Schale aus weißem Blech etwa 10 Gran Schiespulver und gieße darauf ungefähr einen Theelöffel voll Brandtewein; in einer andern ähnlichen Schale gieße man über eben so viel Schiespulver einen Theelöffel voll gut rectificirten Weingeist. Man zünde nun in beyden Gefäßen die Flüssigkeit mit etwas brennenden Papier oder einer brennenden Wachskerze an. Der Brandtewein wird nach dem Verlöschten Feuchtigkeit zurück lassen, und das Schiespulver sich daher nicht entzünden können. Beym Weingeist hingegen, wird das

das Gegentheil statt finden, und es wird sich deswegen mit dem letzten Rest des brennenden Weingeists entzünden.

Versuch 67.

Durch die schnelle Verdunstung des Weingeists bey mäßiger Wärme und die Anzündung dieses Dunstes, kann ein feuriger Springbrunnen hervorgebracht werden. Man lasse sich eine kleine kupferne oder messingene Kugel mit einem auswärts engzulauffenden Canal (Fig. 11.), der an der Kugel ab und angeschraubt werden kann, verfertigen. Man fülle die Kugel vor dem Anschrauben des Canals mit Weingeist, in welchem etwas Campher aufgelöst seyn kann, und setze die Kugel nach dem Anschrauben des Canals auf eine kleine Kohlpfanne, worin nur wenig glühende Kohlen enthalten sind. Der Weingeist wird durch die angebrachte Hitze in Dunst verwandelt, mit Gewalt aus der engen Oefnung des Canals herausgepreßt und hoch in die Luft ge-

getrieben. Bringt man nun dem Strohme ein brennendes Licht nahe, so wird sich derselbe entzünden und an einem dunkeln Orte einen feurigen Springbrunnen darstellen.

§. 89. Bey der Entzündung der brennbaren Körper, welche mit Flamme fortbrennen, müssen immer noch flüchtige Bestandtheile, als Dunst oder Rauch, entweichen, wenn wir annehmen, daß die Flamme nichts anders als glühender Rauch ist. Daß aber auch selbst außerdem sehr feuerbeständige Stoffe mit der Flamme in die Höhe gerissen werden, beweist die verschiedene Farbe, welche die Flamme annehmen kann.

Versuch 68.

Der Weingeist brennt gewöhnlich im reinen Zustande mit einer blauen Flamme; er wird sich aber in einer andern Farbe zeigen, wenn man vorher Körper in dem Weingeiste auflöst, die bey der Entzündung

—
dung mit in die Höhe gerissen werden und die gewöhnliche Farbe der Flamme ändern können. Man giesse etwa einen halben Theelöffel voll von der in der Sammlung befindlichen Auflösung des Sedativfalzes im Weingeist in eine kleine Schale, und zünde sie vermittelst einer brennenden Wachskerze an; die Flamme wird nun nicht mehr blau sondern grün erscheinen. Wahrscheinlich giebt das Sedativfalz die gelbe Farbe, und so muß aus blau und gelb *grün* entstehen *).

§. 90.

*) So kann man dem Auge am Kaminfeuer ein sehr angenehmes Schauspiel geben, wenn man durch ein Pulver, was man ins Feuer streuet, die Flamme bald in *grüner*, bald in *blauer* Farbe erscheinen läßt. Um *grünes Feuer* hervorzubringen, vermischt man einen Theil Salmiak und zwey Theile Grünspan. Man läßt das gut gemischte Pulver einen Tag an einem feuchten Orte stehen, zerläßt alsdann drey Theile Pech bey gelindem Feuer, und mischt das gedachte Pulver darunter. Nach der Erkaltung wird die Mischung pulverisirt und so
ins

§. 90. Alle die Körper nun, welche ich hier als die vorzüglichsten unter den brennbaren Körpern, ihren auffallendsten Eigenschaften und Verhalten nach, kürzlich abgehandelt habe, können nur allein beym Zutritt der reinen Luft (§. 67.) den glühenden oder flammenden Zustand unterhalten, wird ihnen diese genommen, so wird das Glühen augenblicklich aufhören oder der Körper wird nach dem bekannten Ausdruck verlöschen. Tunken wir eine glühende Kohle in Wasser, Oel oder irgend in eine andere Flüssigkeit, oder wir begießen sie damit, wodurch der Zutritt der Luft abgehalten wird, so verlöscht sie; das Wasser löscht also das Feuer bloß aus dem

ins brennende Feuer geworfen. Mischt man dem Pech, auf ähnliche Art einen Theil blauen bis zur Weiße calcinirten Vitriol, einen halben Theil Salmiak und ein Theil weißes Pech zu, so erscheint die Flamme durch diese pulverisirte Mischung mit *blauer Farbe*. Crells chem. Annalen 1784. S. 148.

dem Grunde, weil es den Zutritt der Luft abhält.

§. 91. Verschliessen wir einen brennenden Körper unter einen Behälter, worunter nur eine gewisse Menge Luft befindlich ist, und der Zutritt neuer Luft abgehalten wird; so wird er nur eine kurze Zeit fortbrennen und dann verlöschen.

Versuch 69.

Man befestige auf einem Teller ein kleines Stückgen Wachskerze und umgiesse sie mit Wasser. Nachdem man die Wachskerze angezündet hat, stülpe man ein cylindrisches Gefäß z. B. ein Bierglas darüber, welches mit der im Zimmer befindlichen atmosphärischen Luft angefüllt ist, und wo durch das darum gegossene Wasser der neue Zutritt der Luft abgehalten wird. Das Licht wird anfänglich ungehindert aber bald schwächer brennen, nach wenig Zeit ganz verlöschen, und nun wird man

man das Wasser womit das cylindrische Gefäß umgeben war, in demselben in die Höhe steigen sehen, welches also eine Verminderung der vorigen Luftmenge anzeigt. In der Luft, welche nach dem Verlöschen des Lichts und nach der völlig beendigten Verminderung und in die Höhetreten des Wassers, überbleibt, wird nun ein neu angezündetes Licht gar nicht mehr brennen, sondern augenblicklich verlöschen.

Versuch 70.

Man lege einige Gran Phosphor auf eine kleine Unterlage, die man auf einen Teller, auf den man, wie (Versuch 69.), etwas Wasser schüttet, gesetzt hat. Man zünde den Phosphor mit einer brennenden Wachskerze an, und stülpe ein ähnliches Glas darüber. Der Phosphor wird ebenfalls brennen aber auch bald verlöschen. Es werden phosphorsaure Dämpfe entstehen, welche aber bald vom Wasser verschluckt

werden, und nun wird das Wasser ebenfalls im Gefäße in die Höhe steigen.

§. 92. Es konnte nicht fehlen, daß diese auffallende Erscheinung die Aufmerksamkeit der Naturforscher rege machen und sie anreizen mußte, den Grund derselben näher zu beleuchten. Und zugleich mit dieser nähern Untersuchung fieng sich nun die merkwürdige Epoche in der physischen Chemie an, wo wir so verschiedene bleibend elastische Flüssigkeiten durch die Kunst von den Körpern abzuscheiden und ihre Eigenschaften und Verhalten untereinander und auch gegen andere Stoffe genauer kennen lernten; wo wir auch die merkwürdige Entdeckung machten, daß die uns umgebende atmosphärische Luft, nicht einfach sey, sondern daß sie außer denen dunstartigen Theilen, welche sie zufällig enthalten kann, noch aus zwey von einander ganz verschiedenen Luftarten, nämlich der phlogistisirten oder der Stickluft

luft und der reinen dephlogistisirten Luft bestehe. Zugleich wurde es außer allen Zweifel gesetzt, daß letztere eigentlich diejenige Luft sey, welche, ob sie gleich nur den kleinsten Theil (ungefähr den vierten Theil) davon ausmache, nur allein das Feuer oder das Verbrennen zu unterhalten vermöge.

§. 93. Unter denen verschiedenen künstlichen elastischen Flüssigkeiten oder Luftarten, die nun bey der Untersuchung mehrerer Körper zum Vorschein kamen, fand man einige, in denen gar kein Verbrennen unterhalten, und die nicht wie die atmosphärische Luft eingeathmet werden konnten *); andere, die wie jeder brennbare Körper durch einen sich schon im flammenden Zustande befindlichen Kör-

L 3

per

*) Hieher gehört die *fixe Luft* oder die *Luftsäure*, *phlogistisirte Luft*, *salzsäure Luft*, *vitriolsäure Luft*, *Spathluft*, *Salpeterluft*, u. s. w.

per in Brand gesteckt werden, und beym Zutritt der reinen Luft fortbrennen konnten *); endlich kam man auch bey diesen Untersuchungen auf eine Luftart, in welcher nun nicht allein die Operation des Verbrennens, sondern auch das Athemholen der Thiere weit vollkommner und schneller als in der atmosphärischen Luft geschah. *Priestley* und *Scheele* entdeckten diese fast zu gleicher Zeit, und Priestley nannte sie *dephlogistisirte*, *Scheele*, *Feuerluft* und andere *Lebensluft* **).

§. 94. Diese reine Dephlogistisirte oder Lebensluft kann durch Hülfe des Feuers aus dem Salpeter, den metallischen Kalken, aber vorzüglich aus dem Braunstein einem natürlich metallischen Kalke abgeschieden werden, und sie giebt ihre

*) *Brennbare Luft aus organisirten Körpern*, die *Sumpflust*, *brennbare Luft*, durch Aufl. der Metalle in Säuren, *hepatische Luft*, *Phosphorluft* u. s. w.

**) Ueber die künstlichen Luftarten überhaupt lese man Gehlers Wörterbuch den Artickel Cas.

ihre Gegenwart vorzüglich dadurch zu erkennen, daß eine eben ausgeblasene aber noch etwas glimmende Wachskerze oder Holzspahn wieder dadurch angezündet wird.

Versuch 71.

In einen kleinen beschlagenen Kolben Fig. 12. A, thue man etwa zwey Loth pulverisirten Braunstein, und befestige das mit dem Korke versehene kleine Blasrohr B so daran, daß die Oefnung desselben dadurch genau verstopft wird. Man setze nun den Kolben in eine kleine gut ziehende Kohlpfanne, erhitze ihn mit glühenden Kohlen nach und nach, bis er endlich völlig zum Glühen kommt. Es wird anfänglich aus der Spitze des Blaserohrs bloß etwas atmosphärische Luft, die im Kolben über dem Braunstein befindlich war, ein wenig Luftsäure und Wasserdunst herausfahren. Man halte von Zeit zu Zeit einen eben ausgeblasenen Wachstock an die Spitze des Rohrs C, und wenn die dephlogistisirte

Luft zu entweichen anfängt, so wird der nur noch wenig glimmende Wachsstock wieder in Flamme ausbrechen, und das wird so lange geschehen, bis diese Luft aus dem Braunstein gänzlich entwichen ist.

Versuch 72.

Einen kleinen hessischen Schmelztiegel setze man zwischen glühende Kohlen in eine kleine Kohlpfanne und lege einige Quentgen trocknen Salpeter hinein. Der Salpeter wird anfänglich in seinem KrySTALLISATIONSwasser zerschmelzen, aber wenn dieses verdampft ist, in den glühenden Fluß übergehen. Wirft man, wenn sich der Salpeter in diesem Zustande befindet, eine kleine Kohle hinein; so wird sich die Kohle bald mit einer glänzenden Flamme, und unter Hüpfen und Prasseln entzünden. Man wird eben diese prasselnde Entzündung aber noch etwas heftiger bemerken, wenn man trocknen Salpeter auf glühende Kohlen wirft oder in den im Tiegel glühenden Sal-

Salpeter pulverisirte Kohlen trägt. Man nennt diese Erscheinung allgemein das *Verpuffen des Salpeters* und sie hängt lediglich von der aus dem Salpeter entweichenden dephlogistisirten Luft ab.

Versuch 73.

Will, man die dephlogistisirte Luft, welche hier bey der Glühung entweicht wirklich auffangen, um ihre Wirkung vollkommner kennen zu lernen, so thue man etwa zwey oder drey Unzen pulverisirten Braunstein in eine kleine beschlagene Retorte Fig. 13. A, kütte daran bloß mit Mehlkleister, den man auf einen Streifen Leinwand gestrichen hat, das Rohr B, und leite dieses in die in dem mit Wasser angefüllten Becken C umgekehrten Bouteille D von weißem Glase, wenn man sich vorher überzeugt hat, daß die dephlogistisirte Luft herübergehet. Die kleine Retorte erhitze man nun wie (Versuch 71.), fange aber die zu erst herübergehende Luft in kleinen

Gläsern besonders auf, und versuche durch Hineintauchen eines noch etwas glimmenden Wachstocks das Verhalten der Luft. Denn nur erst alsdann kann sie in der größern Bouteille aufgefangen werden, wenn sich dieser wie (Versuch 71.) wieder entzündet. Nachdem das Wasser durch die hineingetretene Luft gänzlich aus der Bouteille herausgedrückt worden, verstopfe man sie, aber noch umgekehrt unter dem Wasser.

Versuch 74.

Man zünde die an dem Drathe Fig. 14. befestigte Wachskerze an, und tauche sie in das eben geöffnete und mit der dephlogistisirten Luft (Versuch 71.) angefüllte Gefäß. Das Licht wird weit heftiger und mit einem solchen Glanze brennen, daß es das Auge kaum ertragen kann. Noch auffallender wird dieses geschehen, wenn man auf den kleinen eisernen Löffel Fig. 15. etwa einen halben Gran Phosphor

phor legt, und nachdem man ihn auf einem Löschpapier einige mahl hin und her bewegt, um ihn dadurch von aller anklebenden Feuchtigkeit zu befreyen, schnell mit einer brennenden Wachskerze anzündet, und in die in der Bouteille befindliche Luft Fig. 16. untertaucht. Nimmt man statt des Phosphors Schwefel, so ist die Entzündung nicht so lebhaft, aber er brennt dagegen mit einer vortreflich blauen Flamme, die dem Auge ein sehr angenehmer Anblick ist. Nimmt man mit dem kleinen Löffel Fig. 15. etwas Luftzünder aus dem Fläschgen (Versuch 43.) und bringt es auf ähnliche Art wie den Phosphor in diese Luft, so entzündet er sich weit schneller, der ganze brennbare Antheil wird zerstört, und es bleibt nichts als die weisse Alaunerde über.

§. 95. Diese Versuche zeigen nun so viel es hier ohne viele Weitläufigkeit und sehr zusammengesetzten Geräthschaften geschehen

sehen kann, daß diese Luft es eigentlich ist, welche das Verbrennen unterhalten kann, und daß der Grund, warum die atmosphärische Luft die Verbrennung unterhalte, bloß von diesem reinen Theil der Luft abhängt. Die atmosphärische Luft kann aber zu dieser Wirkung nicht in dem Grade beytragen, weil sie nur einen geringen Antheil (§. 90.) dieser Luft enthält und noch mit einer andern Luft (phlogistisirten Luft) vermischt ist, in der kein Licht brennen kann, und die aus eben dem Grunde diese Wirkung mindert *).

§. 96.

*) Man ist über die eigentliche luftartige Zusammensetzung der atmosphärischen Luft, wenn wir uns die wässrigen und andern zufällig darin befindlichen Dünste weg denken, noch nicht ganz einig. Einige halten sie für eine noch nicht ganz mit Brennbarem gefättigte Luft; andere für eine Zusammensetzung aus dephlogistisirter und phlogistisirter Luft; und endlich noch andere nehmen als Bestandtheile derselben einen Antheil Luftsäure

§ 96. Da nun die Stärke des hervor-
zubringenden Feuers unmittelbar mit der
Reinheit der Luft zusammenhängt, so ist es
eine ganz natürliche Folge, daß man, wenn
man zu manchen Absichten in der Chemie
oder in der Technick ein starkes Feuer nöthig
hat, z. B. um ziemlich feuerbeständige Körper
zu verflüchtigen, um strengflüssige in einen
flüssigen Zustand zu bringen, ganz reine
Luft anwenden oder wenn dieses nicht mög-
lich ist, die atmosphärische Luft oft er-
neuern und dem Feuer eine grössere Menge
davon zuführen müsse. Dieses stimmt auch
mit der Erfahrung ganz überein. Denn leiten
wir die Luft vermittelst eines Blasebalges
auf eine glühende Kohle, so fängt sie an
stärker zu glühen, und giebt eine stärkere
Hitze von sich. Hierauf beruhet die An-
wen-

saure an — letztere scheint mir aber bloß
zufällig zu seyn, denn sie bleibt sich in Rück-
sicht dieses Bestandtheils niemahls gleich, sie
enthält davon bald mehr bald weniger bald
gar nichts.

wendung der Blasebälge bey Schmelzarbeiten, die Einrichtung unserer Kohlpfannen und aller chemischen Oefen, wo man durch einen geschickt angebrachten Luftzug, den man nach Belieben vermehren und vermindern kann, ein stärkeres oder schwächeres Feuer hervorzubringen im Stande ist.

§. 97. Dieses wird durch die bloße Anwendung der reinen Luft zu kleinen Schmelzversuchen noch mehr bestätigt, und es wird wenig Körper geben, die dem Feuer das hierdurch bewirkt werden kann, ganz widerstehen *).

Versuch 75.

Man wiederhole den Versuch 71, nur mit der Abweichung, daß man statt einer noch glimmenden Wachskerze mit einer kleinen Zange eine glühende Kohle vor die Oefnung hält.

*) *Ehrmann Versuch einer Schmelzkunst mit Beyhülfe der Feuerluft. Strasburg 1786.*

hält. Es wird sich ein mit sehr vielem Glanz erscheinender feuriger Punkt auf der Kohle zeigen, der aber bald in eine helle Flamme ausbricht. Hält man in diese Flamme ein zusammengebundenes Büschel des schwächsten eisernen Clavierdraths, so wird er gleich in kleine Kugeln zusammenschmelzen und es werden eine Menge Funken umhersprühen.

Versuch 76.

Man fülle eine ähnliche Bouteille auf die nemliche Art wie (Versuch 73.) mit dephlogistisirter Luft an. Man lasse nun ein fingerlanges Stückgen der schwächsten stählernen Uhrfeder an einen etwa 12 Zoll langen Drath Fig. 17. befestigen. An das untere Ende der Stahlfeder befestige man ein kleines Stückgen Schwamm, zünde dieses an einem brennenden Lichte an, und tauche es mit der Stahlfeder in das Glas mit der dephlogistisirten Luft. Der Schwamm wird so gleich in helle Flamme
aus.

ausbrechen, durch diese Flamme die Stahlfeder zu schmelzen anfangen, und unter häufigem Funkensprühen theils als geschmolzene Tropfen herabfließen, theils in einen wirklich verkalkten Zustand übergehen.

Versuch 77.

In eine Wallnusschale thue man einige Linien hoch von dem in der Sammlung befindlichen Schmelzpulver, welches aus Salpeter, Schwefel und Pech zusammengesetzt ist, und lege darauf eine kleine Silbermünze. Diese Münze bedecke man nun ganz mit Schmelzpulver, so dafs die ganze Schale damit völlig angefüllt wird. Die Schale setze man auf einen porcellainen Teller oder auf eine Platte von Stein oder Metall, und zünde das Pulver mit einem kleinen Stückgen glimmenden Schamm an. Es wird eine heftige Flamme mit einem Geräusch (Versuch 72.) vergesellschaftet entstehen, und nachdem sie ausgebrannt ist, und man die Schale im Wasser abgelöscht

löscht hat, wird man die Münze in ein kleines Korn zusammengeschmolzen finden.

§. 98. Die Versuche 72. und 77. zeigen hinlänglich, daß bey der mit Geräusch entstehenden schnellen Entzündung durch den Salpeter, und bey der Beförderung der Schmelzung durch denselben, die bey seiner Glühung frey werdende dephlogistisirte Luft eine vorzügliche Rolle spielt. Diese Entzündung, und die Eigenschaft, die dieser Luft zukommt, mit der inflammablen Luft die Knallluft zusammenzusetzen aber, führt uns hier noch auf die Wirkung des *Knallpulvers*, einer Mischung aus Salpeter, Schwefel und Laugenfalz, wobey ebenfalls eine Art Knallluft entsteht, und daher seine Wirkung auf dieselbe Weise erklärt werden kann. Eben hieher gehört auch die Wirkung des *Schiefspulvers* *)

Ver-

*) Das Schiefspulver ist eine Zusammensetzung aus Salpeter, Schwefel und Kohlenpulver.

Versuch 78.

Man streue auf eine glühende Kohle einige Gran des in der Sammlung befindlichen Knallpulvers; es wird sich mit einem ganz gelinden Geräusch und ohne Explosion wie bloßer Salpeter entzünden. Man thue aber etwa fünf Gran von diesem Pulver in den eisernen Löffel, fasse ihn ganz am Ende des Stiels mit der Hand an, und halte ihn über ein brennendes Licht. Die Mischung wird nach und nach im Löffel in Fluß kommen und ehe man sich versiehet sich mit einem ziemlich starken Knall entzünden. Wahrscheinlich macht das Laugenfalz mit dem Schwefel die Schwefelleber, wodurch entzündbare Schwefelleberluft frey wird, welche mit der zugleich aus dem Salpeter entweichenden dephlogistisirten Luft eine Knallluft zusammen setzt; vielleicht wirken auch hier Wasserdämpfe mit.

§. 99. Es ist nun bey der Entzündung der brennbaren Körper noch der besondere Umstand in Betrachtung zu ziehen, daß, wenn ein organisirter Körper oder naher Bestandtheil derselben entzündet wird, immer Luftsäure zum Vorschein kommt; zugleich bemerkt man dabey, weil die Luftsäure vom Wasser eingesogen wird, eine Verminderung der Luft, wenn man den Versuch unter einer gesperrten Klocke unternimmt; man ist aber noch nicht einig, ob diese Luftsäure aus dem Körper abgeschieden werde, oder ob sie während der Verbrennung erst entstehe. Daß aber wirklich Luftsäure dabey im Spiele ist, die Entzündung mag in der atmosphärischen oder in der dephlogistisirten Luft geschehen seyn, beweisen folgende Versuche.

Versuch 79.

Man wiederhole den Versuch 69 nur mit dem Unterschiede, daß man statt das Gefäß mit reinem Wasser zu sperren ganz

M 2

frisches

frisches Kalkwasser dazu anwendet. Die Erscheinungen werden, was die Verminderung der Luft betrifft, jenen ganz gleich seyn, aber man wird dabey noch die Verschiedenheit bemerken, daß das Kalkwasser getrübt wird, und sich nach und nach Flocken darin zu Boden setzen, die mit Säuren aufbrausen und ein wahrer luftvoller Kalk sind.

Versuch 80.

Man wiederhole den Versuch 74 nur mit dem Unterschiede, daß man in die mit der dephlogistisirten Luft angefüllten Bou- teille, ehe man die brennende Wachskerze hineintaucht, etwas Kalkwasser gießt. Das Kalkwasser wird sich dabey ebenfalls und noch weit schneller und stärker als bey Versuch 79. trüben.

§. 100. Entzündet man dagegen wie (Versuch 70. u. 74.) Phosphor in der atmosphärischen oder dephlogistisirten Luft, nachdem

dem man den Luftraum vorher mit Kalkwasser gesperret hat, so geschiehet die nemliche Verminderung, aber das Kalkwasser wird nicht getrübt, weil hier keine Luftsäure, sondern Phosphorsäure zum Vorschein kommt, die sich zwar ebenfalls mit der Kalkerde im Kalkwasser verbindet, aber diese Verbindung ist auflöslicher im Wasser als die Verbindung des luftvollen Kalks.

§. 101. Wir kennen nun die Umstände, welche zusammen treffen, wenn sich ein Körper entzünden soll; es ist dazu weiter nichts nothwendig, als ein entzündungsfähiger Körper, der Anfang der Entzündung selbst und reine Luft, und die Produkte sind Wärme- und Lichtstoff, phlogistisirte Luft und Luft-Schwefel- und Phosphorsäure. Aber wie das Glimmen oder Fortbrennen eigentlich geschiehet, ist das Räthsel, das bis jetzt noch nicht aufgelöst werden konnte, und der Punkt, um welchen sich die Meynungen der Naturforscher

über die Existenz und Nichtexistenz eines brennbaren Wesens oder des Phlogistons drehen.

§. 102. Seit *Bechers* und *Stahls* Zeiten hat sich das Phlogiston erhalten; und diese Naturforscher dachten sich darunter bloß das Feuer an eine zarte Erde gebunden. In neuern Zeiten, wo man so ernstlich anfing, die feinern etwa in der Natur vorhandenen Stoffe näher kennen zu lernen, konnte es nicht fehlen, daß auch die Reihe an das Phlogiston kam; aber bey allen Bemühungen hat man darüber noch zu keiner Gewissheit kommen können. Verschiedene Naturforscher halten fest bey dem alten Stahlischen Phlogiston, und ob sie sich gleich nicht mehr eben das darunter denken, was sich Stahl darunter dachte, so glauben sie doch, daß darin der eigentliche Feuerstoff vorhanden sey, und erklären auch die mehresten Erscheinungen dadurch sehr glücklich. Andere

dere hingegen halten die Annahme eines solchen vorhandenen Stoffes, der das Feuer selbst enthalte, für unnöthig, und glauben, daß alles Feuer in der reinen Luft vorhanden sey, woraus es nur durch irgend einen Stoff befreyet zu werden brauche, um sich als Feuer zu zeigen. Diese letzte Meynung scheint auch jetzt bey einigen deutschen und englischen Scheidekünstlern Eingang zu finden. Einige deutsche *) hingegen arbeiten ihr noch immer mit vieler Standhaftigkeit entgegen, und die Zukunft wird vielleicht in dieser so verwickelten Sache lehren, welche Parthey den Sieg behält. Es scheint mir daher hinlänglich, hier einige von den jetzt beliebtesten Theorien darüber anzuführen.

Scheele **) nimmt mit *Stahl* ein Brennbares, Phlogiston oder brennbaren Grund-

M 4

Stoff

*) *Grens Journal der Physik* B. 3. S. 437. *Chem. Annalen* 1791. B. 2. S. 387.

**) *Chemische Abhandlung von Luft und Feuer* Leipzig 1782.

stoff in den entzündungsfähigen Körpern an, und glaubt, daß dieser beym Verbrennen in eine solche Bewegung gesetzt werde, daß es die in der Atmosphäre vorhandene reine Luft anziehe und sich mit derselben zur Hitze verbinde. Verbindet sich die reine Luft mit noch mehr Brennbarem, so wird sie umherstrahlende Hitze und endlich Licht, in welchem Zustande sie durch die Gefäße dringt und entfliehet. Der Rückstand, wenn die Entzündung in der atmosphärischen Luft geschehen ist, ist phlogistisirte Luft und Luftsäure. Erstere sey in der atmosphärischen Luft schon vorhanden, und die letztere werde aus den entzündbaren Stoffen eben so entbunden, als die Schwefel- und Phosphorsäure aus dem Schwefel und Phosphor (Versuch 55. und 57.) durch eine ähnliche Entzündung.

Lavoisier *) glaubt den Grund der Verbrennung allein im Freywerden des Wärmestoffs

*) *Traité élémentaire de chimie* Paris 1789.
Schurer Abhandlung vom Sauerstoff Berlin 1790
 giebt

mestoffs (calorique) aus der reinen Luft
 zu finden, die nach seiner Meynung aus
 Feuermaterie und einem andern einfachen
 Stoff, die Basis aller Säuren, den *Sauerstoff*
 (Principe oxygène) zusammengesetzt sey.
 Der Grundstoff der brennbaren Körper
 überhaupt ist gemischt und bald Stoff der
 brennbaren Luft (*Wasserstoff* Hydrogène)
 bald das Feuerunterhaltende in der Kohle,
Kohlenstoff (Carbone). In den letzten Grund-
 stoffen der brennbaren Körper ist nach ihm
 kein Feuer vorhanden, sondern diese Stoffe
 haben nur sehr nahe Verwandtschaft zum
 Sauerstoff in der reinen Luft; und indem sie

M 5

sich

giebt eine kurze aber ziemlich vollständige
 Uebersicht über alle die Sätze, worauf sich das
 antiphlogistische System gründet. Es gehören
 auch hieher die antiphlogistischen Anmerkun-
 gen der Herrn de Morwau, Lavoisier, de la
 Place, Monge, Berthollet und Fourcroy zu
 Kirwans Abhandlung über das Phlogiston.
 Aus dem Franz. u. Engl. übersetzt von Wolff.
 Berlin 1791.

sich damit verbinden, entstehet daraus entweder Wasser oder Luftsäure, und der Wärmestoff wird nun frey und kann als Feuer wirken. Die atmosphärische Luft bestehet aus der phlogisirten Luft, nach ihm aus *Stickluft* und der *reinen Luft*. Die Stickluft bleibt nach jeder Verbrennung übrig, und die reine Luft geht auf schon gedachte Art in Luftsäure oder Wasser über. Bey der Entzündung des Schwefels und Phosphors, die er als einfache Stoffe betrachtet, entstehet keine Luftsäure, sondern Schwefel-oder Phosphorsäure, indem sich der Sauerstoff mit diesen Körpern verbindet, und die überbleibende Luft, wenn die Verbrennung in der atmosphärischen Luft geschehen, ist Stickluft.

Crawford *) betrachtet das Feuer oder die Feuermaterie und das Phlogiston, welches er als Bestandtheil der brennbaren Körper annimmt, als zwey einander entgegen-

*) Am a. O.

gegengesetzte Stoffe, die sich gegenseitig austreiben. Die reine Luft enthält nun einen beträchtlichen Antheil der Feuermaterie, die in Freyheit gesetzt wird, so bald sie sich mit dem Phlogiston zu Luftsäure und Wasserdampf verbindet, die nun eine geringere Capacität für die Wärme haben. Bey jeder Verbrennung also, wird Phlogiston aus den brennbaren Körpern entbunden und von der reinen Luft aufgenommen; diese läßt dagegen ihre Feuermaterie fahren, die als Wärme, Hitze oder Feuer zum Vorschein kommt, und unterhält im letzten Fall das Verbrennen der Körper.

Gren *) nimmt ein Phlogiston in den brennbaren Körpern an. Er läßt es aus Wärme- und Lichtstoff bestehen, die beyde mit dem brennbaren Körper chemisch vereinigt sind, und für welches die reine Luft gleich-

*) Handbuch der Chemie I Th. S. 217.

gleichsam das Auflösungsmittel ist. Durch die freye Wärmematerie, die durch Reiben oder auf eine andere Art entwickelt und von aussen durch Mittheilung an den Körper gebracht wird, wird das Phlogiston desselben zersetzt und ausgetrieben. Seine durch den brennbaren Körper gebundenen Bestandtheile, der Stoff der Wärme und des Lichts werden jetzt frey, und zeigen sich unserm Gefühl durch Erwärmung und Erhitzung und dem Gesicht durch Leuchten. Die reine Luft bindet dabey die beyden freygewordenen Stoffe wieder aufs neue zu Phlogiston und sie wird phlogistifirt, wobey sich die Wärme dadurch vermehrt, daß diese phlogistifirte Luft die vorige Menge der Wärmematerie nicht mehr binden kann, sondern frey läßt *).

§. 105.

*) De *Luc* betrachtet das Feuer als eine Art Dunst der aus Licht und Feuermaterie zusammengesetzt sey, so wie der Wasserdunst aus Feuer-

§. 103. Es weichen also die Meynungen der Naturforscher darin ab, daß einige den Urstoff des Feuers als Phlogiston in den brennbaren Körpern als Bestandtheil annehmen, und die dabey durch die Umänderung der reinen Luft zum Vorschein kommende phlogistisirte Luft entstehen lassen; die Luftsäure aber, welche dabey im Spiele ist, betrachten sie ebenfalls als einen Bestandtheil der Körper. Andere nehmen das freywerdende Feuer als Grundstoff der Luft an, und lassen die Luftsäure entstehen; die dabey erscheinende phlogistisirte Luft betrachten sie als Bestandtheil der atmosphärischen Luft, und vereinigen auch die

Feuermaterie und Wasser bestehe. Bey der Verbrennung läßt er bald Luftsäure bald Wasserdampf entstehen. Diese Erklärungsart, so viel Vorzüge sie auch haben mag, ist etwas zusammen gesetzt, weswegen ich hier auf das Buch (neue Ideen über die Meteorologie, Berlin und Stettin 1787) selbst verweisen muß, wo sie umständlich vorgetragen ist.

die Entstehung des Wassers damit. Man siehet hieraus, daß in allen diesen Erklärungsarten noch etwas Schwankendes liegt, welches auch nicht anders seyn kann, so lange wir nicht im Stande sind, den Stoff, worauf es hier eigentlich ankommt, aufzufangen und einer nähern Prüfung zu unterwerfen. Da uns nun dieser Zeitpunkt bey allen unsern Bemühungen noch sehr entfernt zu seyn scheint, so mag es hier hinlänglich seyn zu wissen, daß zu jeder Entzündung nur allein die reine Luft geschickt ist, und daß die entzündbaren Körper nur allein deswegen den Zustand der Entzündung bis zu ihrer gänzlichen Zerstörung in der uns umgebenden atmosphärischen Luft fortsetzen können, weil diese reine Luft einen Bestandtheil davon ausmacht; denn weder in der Luftsäure noch in der phlogistisirten Luft, welche beyde Produkte der Verbrennung sind, kann Feuer unterhalten werden.

§. 104. Es muß nun hier noch ein merkwürdiger Umstand berührt werden, der darin bestehet, daß derjenige reine Antheil der Luft, welcher eigentlich geschickt ist, das Feuer zu unterhalten, auch zum Athmen der Thiere nothwendig ist; denn in dem andern Theile der atmosphärischen Luft, der phlogistisirten Luft, kann kein Thier fortleben. Es kann also als ein ziemlich allgemeiner Grundsatz angesehen werden, *daß in einer Luft, wo kein Licht brennen, auch kein Thier leben kann.* Die Erfahrung lehrt auch, daß die reine Luft, also auch die atmosphärische Luft, durchs Athmen der Thiere eben so als durchs Verbrennen verdorben werde, und die nach dem Athemholen überbleibende Luft kommt auch ganz mit der überein, welche nach dem Verbrennen eines organisirten Körpers zurückbleibt; sie ist phlogistisirte Luft und Luftsäure, welches auch folgende Versuche noch mehr bestätigen.

Ver-

Versuch 81.

Man sperre zwey kleine Glasklocken wie (Vers. 79.) mit frischem ganz hellem Kalkwasser, und bringe unter die eine eine brennende Wachskerze und unter die andere eine lebendige Maus oder einen Vogel. Nach einiger Zeit wird so wohl das Licht verlöschen als auch der Vogel sterben, und das Wasser in beyden Klocken nach und nach herauf steigen. Untersucht man die übergebliebene Luft, nachdem das Wasser nicht mehr in der Klocke heraufsteigt, so wird man sie in beyden gleich, und alle Eigenschaften der phlogistisirten Luft an ihr bemerken. Zugleich wird das Kalkwasser sich in beyden Klocken merklich getrübt haben, was nicht geschehen konnte, wenn nicht auf die eine oder die andere Art Luftsäure zum Vorschein gekommen wäre, die dieses bewirkte. Das hier entstandene Trübe wird alle Eigenschaften des luftvollen Kalks haben. Unternimmt man den nemlichen Versuch statt in der atmosphärischen

schen

schen in der reinen dephlogistisirten Luft, so werden alle Erscheinungen viel merklicher seyn; das Licht wird in dieser Luft weit lebhafter (Versuch 74.) und etwa sechsmahl länger als in der atmosphärischen Luft brennen; eben so viel länger wird auch das Thier darin leben. Es wird das Wasser nachdem das Licht verlöscht und das Thier gestorben ist, weit höher in den Klocken herauf steigen, ein weit unbeträchtlicherer Theil phlogistisirte Luft überbleiben, und das Kalkwasser sich auch viel stärker (Versuch 80.) trüben.

Versuch 82.

Man gielse in ein Weinglas etwas frisches ganz helles Kalkwasser und blase mit dem Munde vermittelt einer kleinen Glasröhre hinein. Das Kalkwasser wird bald seine Durchsichtigkeit verlieren und wie (Versuch 79. 80. u. 81.) trübe werden; nach einiger Zeit wird sich ein wahrer luftvoller Kalk auf

N

dem

dem Boden des Glases absetzen, der mit Säuren aufbraust.

§. 105. Da es nun durch diese und noch mehr andere Versuche, die hier der engen Grenzen des Buchs wegen nicht angeführt werden können, wahrscheinlich zu seyn scheint, daß das Verbrennen und das Athemholen der Thiere auf einerley Gründen beruhet, und also bey beyden Operationen Wärmestoff in Freyheit gesetzt wird, so will man nun auch die Fortsetzung der thierischen Wärme durch das Athemholen erklären; es verbinde sich nemlich alle die Wärme, welche bey dem Verbrennen als freye Wärme entweicht, bey dem Athemholen mit der Blutmasse und unterhalte die Wärme. Hierzu kommt noch die Erfahrung, daß das arteriöse Blut immer eine hellere Farbe hat als das venöse, und daß dieses dunkle venöse Blut, wenn man es der reinen dephlogistisirten Luft aussetzt seine vorige helle Farbe wieder annimmt;

man

man glaubt also, daß dasjenige, was die dunkle Farbe im Blute verursache, mit der phlogistisirten Luft und der Luftsäure (Versuch 81. 82.) entweder als Phlogiston oder Kohlenstoff wieder ausgeführt werde *).

§. 106. Ausser dem Verbrennen und dem Athmen der Thiere giebt es noch mehrere andere, vorzüglich Operationen der Natur, die ohne vorhandene reine Luft nicht geschehen können, und wobey eben dieser reine Theil der Luft für alle Operationen, wobey reine Luft nothwendig ist, untaugbar wird; hieher gehört z. B. das Verwesen so vieler Körper des Pflanzen und Thierreichs, das Verwittern der Kiese u. s. w. Da nun unaufhörlich auf der Erde so viel

N 2

organi-

*) Ob es gleich noch mehrere uns unbekannte Wege geben kann, wodurch die thierische Wärme unterhalten wird, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß auch die Operation des Athemholens dazu beyträgt.

organisirte Körper verbrennen und verwesen, so viel Thiere athmen und so häufig Körper verwittern, so ist es eine natürliche Folge, daß nach und nach die zur Fortdauer der auf der Erde wohnenden Creaturen so nöthige atmosphärische Luft in phlogistisirte Luft und Luftsäure umgewandelt, und für sie schädlich werden muß. Aber hier finden wir auch wieder die weise Einrichtung der Natur, die es nicht an Mitteln fehlen läßt, die phlogistisirte Luft durch einen neuen Zusatz von reiner Luft zu verbessern, sie in den vorigen Zustand der atmosphärischen Luft zu versetzen, und die freygewordene oder entstandene Luftsäure wieder wegzunehmen. Statt daß die Thiere die reine Luft einathmen und schlechte dagegen ausathmen, so finden wir bey den Pflanzen gerade das Gegentheil; diese gedeihen in der schlechtern Luft und hauchen dagegen die reine Luft aus, daher auch das Wachsthum der Pflanzen die vorzüglichste uns jetzt bekannte

kannte Quelle ist, woraus die reine Luft wieder ersetzt werden kann.

Versuch 83.

Man thue in eine etwas geräumige cylindrische Glasklocke gesunde und frische Blätter saftiger Pflanzen, vorzüglich zerschnittene Blätter von der *Agave americana*, *Conferva rivularis*, *Tremella Nostoch* u. s. w. fülle sie ganz mit reinem Wasser an, bedecke die Oefnung derselben mit einem Teller und kehre sie in einem hinlänglich grossem mit Wasser angefülltem Gefässe mit der Behutsamkeit um, dass keine atmosphärische Luft hineinsteigen kann. Man stelle nun die so vorgerichtete mit Kraut und Wasser angefüllte Klocke Fig. 18. an die Sonne. Man wird bemerken, dass nach und nach kleine Luftbläsgen an den Blättern zum Vorschein kommen, die in der Flüssigkeit in die Höhe steigen, und sich am obern Theile der Klocke über dem Wasser sammeln. Unter-

sucht man, nachdem sich keine Luftblasen mehr entwickeln, die über dem Wasser stehende Luft, so wird man sie als eine wahre dephlogistisirte Luft finden. Eine eben ausgeblasene Wachskerze, an welcher noch eine glimmende Schnuppe ist, wird sich darin (Versuch 71.) wieder anzünden, die in flammable Luft wird auch mit ihr eine weit stärker wirkende Knallluft als mit der atmosphärischen Luft (Versuch 64.) geben *).

§. 107. Die Luftsäure ist den Thieren nur so lange schädlich, als sie als bleibend elastische Flüssigkeit vorhanden ist; verbindet sie sich aber mit andern Körpern, wozu es in der Natur nicht an Gelegenheit fehlt,

*) Man will auch in einigen Pflanzen diese Luft schon in eignen Behältnissen, in den Fruchtbälgen der *Coluthaea arborescens* z. B. gefunden haben — ich habe diese Luft zu verschiedenen Jahreszeiten untersucht, sie aber von der atmosphärischen Luft nicht verschieden gefunden.

fehlt, so ist sie nicht allein ganz unschädlich, sondern so gar als ein sehr heilsamer Stoff zu betrachten. Vorzüglich verbindet sie sich gern mit Wasser, macht es als Getränk angenehm, und eben daher auch einen hauptsächlichen Bestandtheil der so heilsamen Gesundbrunnen aus, die auch eben durch ihre Beyhülfe durch die Kunst nachgeahmt werden können. Ihre Entfernung aus der atmosphärischen Luft ist um so viel leichter, da sie beträchtlich schwerer ist, und sich daher immer nahe am Erdboden aufhält, wo sie beständig Gegenstände findet, womit sie sich verbinden und gleichsam Verkörpern kann.

Versuch 84.

Man setze in einer Schale eine Auflösung eines völlig ätzenden oder Luftleeren Laugensalzes, das weder mit Säuren aufbraust noch das Kalkwasser trübt, leicht mit Papier bedeckt auf den Boden eines bewohnten Zim-

mers hin; nach einigen Tagen wird dies Laugenfalz so wohl das Kalkwasser trüben, als auch mit Säuren aufbrausen.

§. 108. Man pflegt sehr oft die Luftsäure mit der phlogistisirten Luft zu verwechseln, und dazu mag vorzüglich Veranlassung geben, weil sie bey den mehresten phlogistischen Processen als beym Verbrennen, Athemholen, Gähren u. s. w. immer gemeinschaftlich vorkommen. Sie haben zwar einige mit einander übereinkommende Eigenschaften, wovon diejenige die vornehmste ist, daß in beyden weder Feuer brennen noch ein Thier leben kann; sie sind aber doch durch sehr wesentliche Merkmale von einander verschieden, und daher halte ich es für nöthig, diese Verschiedenheit hier noch etwas auseinander zu setzen.

§. 109. Die reine phlogistisirte Luft, welche nach der Verlöschung eines Lichtes

tes in einem gesperrten Raume von atmosphärischer Luft überbleibt, nachdem man durch Kalkwasser (Versuch 79.) die Luftsäure davon weggenommen hat, unterscheidet sich von der Luftsäure und allen übrigen künstlich-elastischen Flüssigkeiten durch folgende Eigenschaften: 1) ist sie specifisch leichter als die atmosphärische Luft; 2) verbindet sie sich nicht mit Wasser; 3) hat sie weder Geruch noch Geschmack; 4) röthet sie die Lackmustinktur nicht; 5) trübt sie das Kalkwasser nicht und 6) kommen die Pflanzen in ihr sehr gut fort und sie wird dadurch verbessert und wieder in den Zustand versetzt, wo ein Licht in ihr brennen und ein Thier in ihr leben kann.

§. 110. Die Luftsäure kommt, wie die vorhergehenden Untersuchungen gezeigt haben, durchs Verbrennen, durch trockene Destillation organisirter Körper, durchs Athemholen der Thiere und durch alle

drey Grade der Gährung zum Vorschein. Sie kommt häufig mit Laugenfalzen und mit mehreren einfachen Erden verbunden, in der Natur vor. In manchen Bergwerken, in alten Brunnen und Höhlen als z. B. in der Neapolitanischen Hundsgrotte, in der Pyrmonter Schwefelgrube u. s. w. findet man sie frey oder als bleibend-elastische Flüssigkeit, daher sterben an diesen Orten Thiere und Lichter verlöschen. Von den Laugenfalzen und Erden kann sie durch Hülfe des Feuers und der Säuren abgeschieden werden, und man nimmt an, daß sie in diesen Körpern nicht als elastische Flüssigkeit vorhanden sey, sondern erst durch die Annahme eines gewissen Antheils Wärmestoff in diesen Zustand übergehe. Ihre vorzüglichsten Unterscheidungszeichen sind: 1) wenn sie mit Laugenfalzen oder Erden verbunden ist, wird sie durch irgend eine andere Säure unter Aufbrausen davon befreyet; 2) ver-

verbindet sie sich mit kaltem Wasser, theilt ihm einen sauren Geschmack mit, und dieses färbt dann die Lackmustinktur roth; 3) macht sie den ätzenden oder luftleeren Kalk luftvoll und trübt aus dem Grunde das Kalkwasser; 4) ist sie specifisch schwerer als die atmosphärische Luft und als alle übrige künstlich - elastische Flüssigkeiten; 5) macht sie die ätzenden Laugensalze und die Kalkerde mild und befördert die Krystallisation der erstern.

§. 111. Weil die Erscheinungen, welche die Luftsäure giebt, für die Scheidekunst von der größten Wichtigkeit sind, und ohne sie viele Naturerscheinungen nicht erklärt werden können, so scheint es mir nöthig zu seyn, dieselben hier noch durch einige Versuche zu bestätigen.

Versuch 85.

Um sich zu überzeugen, daß die Luftsäure durch andere Säuren, die nähere Verwand-

wandschaft zu den Körpern haben, womit sie verbunden ist, mit Aufbrausen ausgetrieben werde, schütte man etwas luftvolles Laugenfalz oder thue einige Stückgen rohen Kalkstein, Kreide, Marmor u. s. w. in einen kleinen Glasbecher und gieße etwas verdünnte Vitriol - Salpeter - oder Salzfäure darauf. Es wird ein merkliches Blasenwerfen und ein Geräusch (Aufbrausen) entstehen und die Luftsäure als elastische Flüssigkeit entweichen. Unternimmt man diesen Versuch in einem Glasfläschgen, das etwa vier Unzen Wasser fassen kann, und man bindet ehe noch die Auflösung beendigt ist, eine schlappe Blase (Fig. 19.) mit Bindfaden darüber, so wird sie sich völlig aufblähen. Man kann also annehmen, daß dies Entweichen der Luftsäure durch eine gegenseitige Verwandschaft geschieht, und zwar nach folgendem Beyspiel.

Luft.

*Luftsäure als elastische
Flüssigkeit.*

<i>Rohrer Kalk</i>	Luftsäure	Wärmestoff	<i>Flüssige Vitriol- säure</i>
	in fester Gestalt		
	Kalkerde	Vitriolsäure	

Selenit.

Versuch 86.

Die saure Eigenschaft der Luftsäure wird offenbar, wenn man in das Glas Fig. 20 A etwas verdünnte Vitriolsäure thut, gepülverte Kreide hinzuschüttet und es mit dem krummen Rohre B, an dem ein in dieses Glas passender Stöpsel befindlich ist, gut verwahrt. Hat man zuvor in einem Weinglase etwas Lackmustinktur mit vielem Wasser verdünnt, doch so, daß es noch die völlig blaue Farbe hat, und leitet nun den andern Schenkel des Rohrs in dieses Wasser, so wird gleich die blaue Farbe

Farbe in *roth* *) übergehen. Die Luftsäure erhält aber schon bey gelinder Wärme den bleibend elastischen Zustand wieder, und entfernt sich also aus dem Wasser womit sie verbunden ist. Man erwärme daher die rothgefärbte Flüssigkeit etwas, und dadurch wird die Luftsäure verdampfen und die Flüssigkeit ihre vorige blaue Farbe wieder annehmen.

Versuch 87.

Man wiederhole den Versuch 86, leite aber den einen Schenkel des Rohrs B anstatt in die Lackmustinktur, in ein Weinglas, das zum Theil mit frischem Kalkwasser angefüllt ist. Die entweichende Luftsäure wird sich mit der im Kalkwasser aufgelösten luftleeren Kalkerde verbinden, und sie wieder in den luftvollen Zustand versetzen. In diesem Zustande ist sie im Wasser unauflöslich, fällt also
als

*) Man sehe unten Säure.

als luftvoller Kalk heraus, und daher die Trübung des Kalkwassers. Läßt man den Niederschlag in der Flüssigkeit absetzen und gießt die Flüssigkeit davon ab, so wird sich derselbe wie jede andere rohe Kalkerde Versuch 82. u. 85. wieder mit Aufbrausen in Säuren auflösen.

Versuch 88.

Die auffallende specifische Schwere dieser Luft, läßt sich beweisen, wenn man den Versuch 86 wiederholt, aber die aus dem einen Schenkel des Rohrs B herausströmende Luft in ein leeres Weinglas Fig. 20 gehen läßt. Hält man ehe dieses geschehen ist, eine an einen Drath befestigte Wachskerze hinein, so wird diese ungehindert fortbrennen; hat man aber die Luftsäure hinein strömen lassen, so wird die brennende Kerze darin verlöschen, weil die Luftsäure, so wie sie in das Glas fällt, die atmosphärische Luft vor sich in die Höhe

Höhe treibt, und sich endlich ganz damit anfüllt.

Versuch 89.

Nachdem auf diese Art Versuch 88. das Weinglas völlig mit Luftsäure angefüllt ist, halte man mit der einen Hand auf den Boden eines andern leeren Weinglases eine an einem Drathe befestigte brennende Wachskerze Fig. 21 A. und schütte mit der andern Hand das mit Luftsäure angefüllte Glas B in das Glas, worin die Wachskerze brennt, aus. Es wird sich nun dieses Glas mit Luftsäure anfüllen und die Wachskerze darin verlöschen. In dem Glasse hingegen woraus die Luftsäure geschüttet worden, wird nun das Licht wieder ungehindert fortbrennen.

Versuch 90.

Um zu erfahren, daß die Luftsäure die luftleeren Laugenfalze nicht allein luftvoll herstellt, sondern auch der Grund ihrer

ihrer KrySTALLISATION ist, bestreiche man inwendig einen kleinen Glasbecher mit dem in der Sammlung befindlichen luftvollen Laugenfalze, lasse wie Versuch 88 Luftsäure hineinströmen, und nach wenig Minuten wird man die ganze innere Fläche des Bechers mit kleinen spiessigen KrySTALLen belegt finden.

§. 112. Ich komme nun noch zu einigen Betrachtungen über *das Wasser*, weil das Verhalten desselben mit den vorhergehenden Untersuchungen unmittelbar zusammenhängt. Im gemeinen Leben verstehen wir unter Wasser diejenige tropfbare, unschmackhafte, durchsichtige, ganz farblose, wenig elastische und unentzündbare Flüssigkeit, welche in der Natur sehr häufig vorkommt. Es hat dasselbe auf die mehresten Wirkungen und Operationen der Natur einen beträchtlichen Einfluss, und macht auch einen Bestandtheil der mehresten natürlichen Körper aus. Es dringt in flüssigem

O

Zu-

Zustande in die Zwischenräume der Erde ein, und kommt an dazu geschickten Orten wieder als Quellen, Bäche, Flüsse oder Seen zum Vorschein. In diesem flüssigen Zustande wird es von denen auf der Erde befindlichen Pflanzen durch ihre Wurzeln eingefogen, und gehet aus diesen, in Gesellschaft ihrer nährenden Bestandtheile, ins Thierreich über. Auch macht es den Trank der Thiere aus, und dient also als ein nothwendiges Hülfsmittel zur Zubereitung der Säfte, die so wohl in den Körpern des Pflanzen- als Thierreichs circuliren.

§. 113. Es ist das Wasser das vorzüglichste Auflösungsmittel der salzigen, gumigten, gallertartigen und zuckerartigen Theile, und da diese Theile wieder geschickt sind, öligte und harzigte mit dem Wasser mischbar zu machen, so wird es begreiflich, wie das Wasser zur Zusammensetzung der Säfte in den organisirten

ten Körpern beytragen kann, die, was ihre nahen Bestandtheile betrifft, aus gummigten, gallertartigen, salzigen, zuckerartigen, öligten und harzigen Theilen bestehen. Sollte diese Flüssigkeit zu häufig in die Körper eingegangen, oder sollte dieser häufige Eingang deswegen nöthig seyn, weil es das vorzüglichste Mittel ist, den Körpern eine hinlängliche Menge nährende Theile zuzuführen; so ist doch ihr organischer Bau so geordnet, daß der Ueberfluß, vermöge der Flüchtigkeit des Wassers leicht durch Ausdünstung, oder auch als tropfbare Flüssigkeit ausgeführt werden kann, wo zu gleich in dem Wasser aufgelöste Theile, die vielleicht die organische Einrichtung stören könnten, mit ausgeführt werden.

§. 114. Eben diese auflösende Kraft, die das Wasser vorzüglich auf salzigte Theile ausübt, und die im Mineralreich so mannichfaltig vorkommen, ist der Grund, wa-

rum es so selten rein in der Natur gefunden wird. Die einfachern Salze sind wieder geschickt Erden und Metalle aufzulösen, wovon die Zusammensetzungen ebenfalls im Wasser auflöslich sind, und es darf uns daher nicht wundern, wenn in die organisirten Körpern nicht bloß eigentliche Salze, sondern auch erdigte und metallische Theile durch Hülfe des Wassers eingeführt werden, die dann bey ihrer Zerlegung in die einfachern Bestandtheile wieder zum Vorschein kommen.

§. 115. Beobachten wir die Wirkungen der Natur, so sehen wir ganz offenbar, daß das Wasser eine der größten Rollen, so wohl bey der neuen Bildung, als auch bey der Zerstörung der natürlichen Körper spielt. Hiervon sehen wir allenthalben Spuren bey den Körpern des Mineralreichs; aber ein eben so wirkames Mittel ist es bey der neuen Bildung organisirter Körper, ob es gleich in eben dem Augenblick bey

bey der Zerstörung anderer eben dieser Art sehr kräftig mitwirkt. Die vorzüglichste natürliche Operation, wodurch sie Körper zerstört, ist die Gährung; weil aber kein ganz trockner Körper dieser Operation unterworfen ist, und das Wasser immer einen Bestandtheil der flüssigen und feuchten Körper ausmacht, so wird es klar, daß das Wasser nicht allein zum Gedeihen, zur Unterhaltung und Vervollkommnung der Körper, sondern auch zu ihrem Untergange und Vernichtung nothwendig ist.

§. 116. Das Weltmeer als der allgemeine Behälter dieser Flüssigkeit, verliert, weil das Wasser unter die flüchtigsten Körper gehört, oder unter die Körper, welche durch einen geringen Grad von Wärme zu verdampfen und von der angränzenden atmosphärischen Luft aufgenommen zu werden geschickt sind, unaufhörlich, eben durch diese Ausdunstung, einen beträchtlichen Theil seines Wassergehalts.

Dieser wird als Wasserdunst durch den Wind in andere Gegenden getrieben, fällt daselbst, wenn er von der Atmosphäre nicht mehr gehalten werden kann, wieder als tropfbare Flüssigkeit (Regen) auf die Erde herunter, löst daselbst wieder eine Menge Körper auf, verkörpert sie mit andern, wird endlich durch Ausdünstung wieder davon befreyet und kommt, nachdem er so mancherley Veränderungen erlitten, nachdem er zur Bildung oder auch zur Zerstörung der Körper mitgewirkt hat, wieder an seinen vorigen allgemeinen Sammelplatz zurück. Mehrentheils bringt er aber, wenn er nicht als Regen zurückkommt, eine Menge fremder Theile mit sich, die er auf seinem Wege aufzunehmen Gelegenheit hatte, und daher ist auch das Weltmeer so voll fremder vorzüglich salziger Bestandtheile.

§. 117. Diese Eigenschaft die das Wasser hat, so mancherley Körper vorzüglich

lich salzigte aufzunehmen, macht dasselbe zu manchem ökonomischen und technischen Gebrauch untüchtig, und eben darin liegt die Verschiedenheit des Wassers, die man im gemeinen Leben unter *hartem* und *weichem* Wasser festsetzt. Die weichen Wasser sind zu diesen Beschäftigungen am geschicktesten, und man erkennt die harten Wasser vorzüglich dadurch, daß sie die Hülsenfrüchte nicht weich kochen und die Seife so leicht zersetzen. Die harten Wasser enthalten gewöhnlich viel Kalkerde in Luftsäure aufgelöst als rohen Kalk, oder sie ist darin mit Vitriolsäure als Gyps vorhanden. Diese Verbindungen zersetzen durch doppelte Verwandtschaft, wie die folgenden Beyspiele mehr erläutern werden, die Seife, und daher sind sie zu technischem und ökonomischem Gebrauch als zum waschen, färben u. s. w. untüchtig. Eben dieses geschiehet, wenn die Kalkerde vermittelst der Luftsäure im Wasser aufgelöst ist; es entweicht beym Kochen dieses

Wassers die Luftsäure, sie kann sich nun nicht mehr aufgelöst erhalten, fällt als roher Kalk heraus, verstopft die Poren der darin kochenden Hülsenfrüchte, und nun kann das Wasser nicht eindringen und sie erweichen. Diese Wasser sind also bey der Kocherey, Brauerey und dergleichen Arbeiten nicht mit Vortheil anzuwenden.

§. 118. Eben diese Zersetzung der Seife kann als ein Mittel angewendet werden, in der Geschwindigkeit zu erfahren, welche Wasser zu gedachten Beschäftigungen die taugbarsten sind.

Versuch 91.

In verschiedene Weingläser voll Brunnenwasser von verschiedenen Quellen, tröpfele man in jedes 4 bis 5 Tropfen Seifenauflösung und beobachte, in welchem Glase dadurch die stärkste Trübung hervorgebracht wird, weil dieses als das härteste Wasser anzusehen ist. Es ist nun bey diesem

sem Wasser entweder Kalkerde mit Luftsäure oder Kalkerde mit Vitriolsäure vorhanden, und die Trennung der Seife geschieht nach folgenden Beyspielen.

Erster Fall

Luftvolles Laugensalz

<i>Luftsauren Kalk</i> <i>haltiges Wasser</i>	Luftsäure	Laugensalz	} <i>Seife</i>
	Kalkerde	Oel oder Fett	

Erdichte Seife

Zweyter Fall

Vitriolsaures Laugensalz

<i>Gypshaltiges</i> <i>Wasser</i>	Vitriolsäure	Laugensalz	} <i>Seife</i>
	Kalkerde	Oel oder Fett	

Erdichte Seife

§. 119. Eben diese Trennung der Seife, wird aber auch durch andere erdichte und

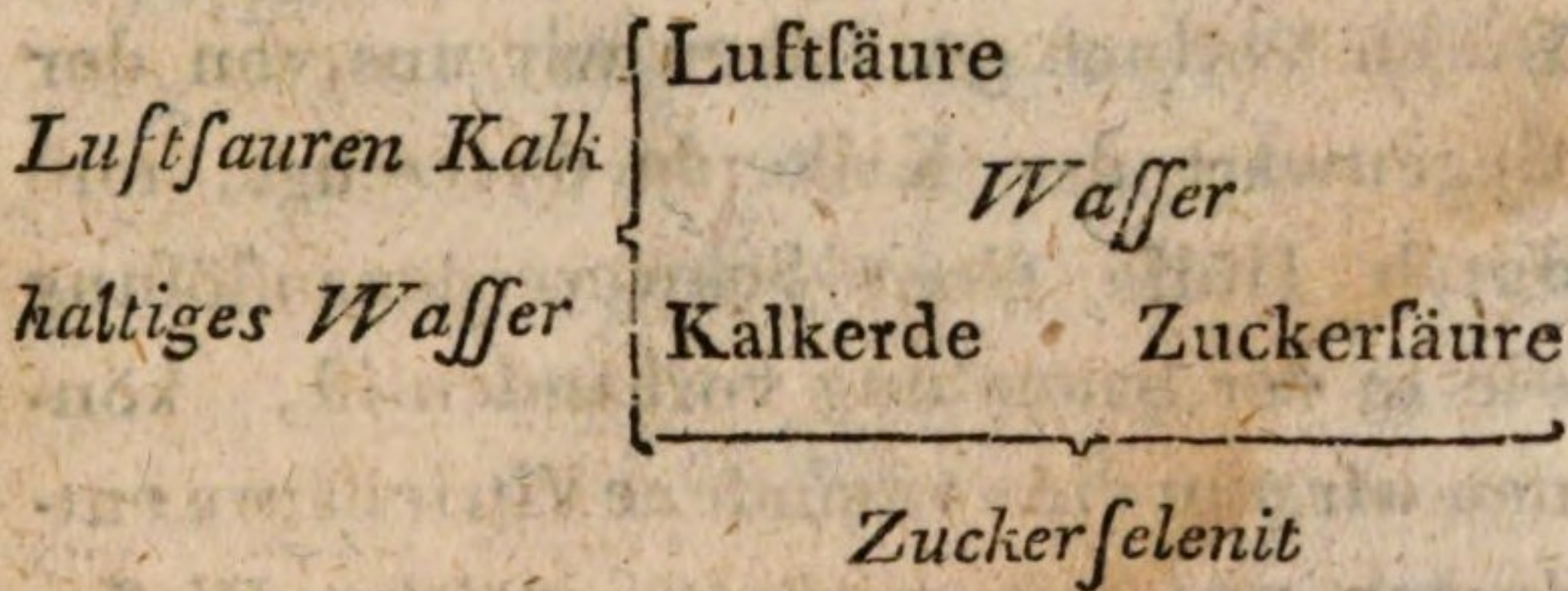
metallische Salze, die vielleicht in dem Wasser aufgelöst sind, geschehen. Die metallischen Theile machen sich auch schon durch den Geschmack merkbar; es kommen aber solche beym gewöhnlichen Brunnenwasser selten vor. Die Gegenwart der Kalkerde aber, sie mag mit Luftsäure oder mit Vitriolsäure verbunden in dem Wasser vorhanden seyn, wird sich durch die Zuckerensäure merkbar machen, und je stärker sich das Wasser damit trübt, desto stärker wird der Gehalt an Kalkerde seyn.

Versuch 92.

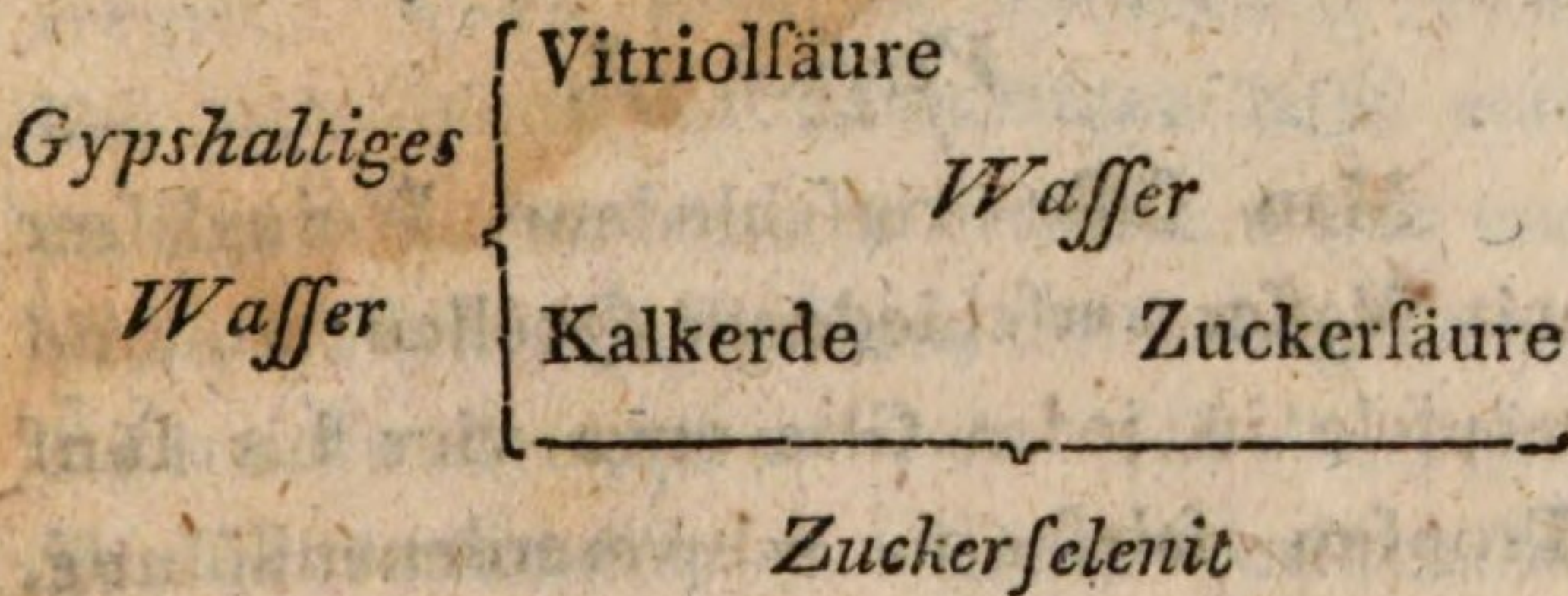
Man fülle wie Versuch 91. verschiedene Weingläser mit Brunnenwasser von verschiedenen Quellen an, und tröpfele in jedes fünf Tropfen von der im Wasser aufgelösten Zuckerensäure, welche in der Sammlung vorhanden ist; wo die stärkste Trübung dadurch bewirkt wird, da ist die mehreste Kalkerde vorhanden. Es geschiehet dieses

ses nach folgenden Beyspielen durch eine einfache Wahlverwandschaft.

Erster Fall



Zweyter Fall



§. 120. Es ist nicht einerley, ob die Wasser bloß luftvollen Kalk oder Gyps enthalten; denn enthalten sie nur luftvollen Kalk, so können sie ziemlich leicht durch bloße Erwärmung, wodurch die Luftsäure
die

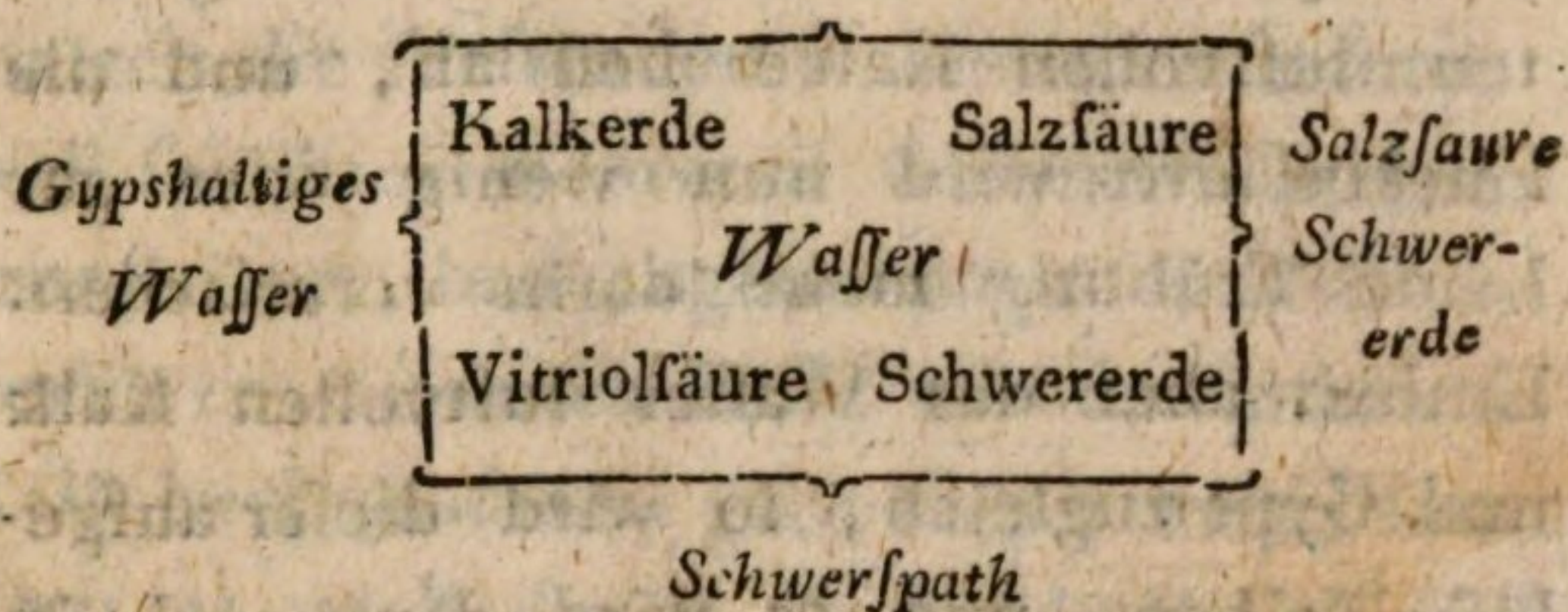
die den luftvollen Kalk aufgelöst erhielt, Versuch 86. verdampft, grösstentheils befreiet werden, welches aber nicht so leicht ist, wenn das Wasser viel Gyps enthält. Durch Versuch 92. haben wir uns von der Gegenwart der Kalkerde überzeugt, und durch Hülfe einer Schwererdenauflösung die in der Sammlung vorhanden ist, können wir nun die vorhandene Vitriolsäure entdecken und also erfahren, welches Wasser die grösste Menge Gyps enthält.

Versuch 93.

Man fülle verschiedene Weingläser mit Wasser verschiedener Quellen an, und tröpfele in jedes Glas etwa vier bis fünf Tropfen salzsaure Schwererdenauflösung, und wo die grösste Trübung entsteht, da kann man die grösste Menge vorhandener Vitriolsäure annehmen. Es geschieht dieses vermittelt einer doppelten Verwandtschaft nach folgendem Beyspiel.

Salz-

Salzsaurer Kalk



Versuch 94.

Enthält das Wasser bloß luftsaure Kalkerde, so kann man es leicht davon befreuen, wenn man es aufkochen läßt. Um sich davon zu überzeugen lasse man in einem neuen irdenen Gefäße etwas von diesem Wasser aufkochen, und einige mahl stark aufwallen; es wird dadurch die bey dem Wasser vorhandene Luftsäure Versuch 86. entweichen, und nun kann die durch dieselbe vorher aufgelöst gehaltene Kalkerde nicht mehr aufgelöst bleiben. Sie wird daher herausfallen, wenn man den Topf wohl bedeckt einige Zeit ruhig stehen läßt, damit sich der luftvolle Kalk absetzen kann.

Man

Man giesse das Wasser von dem gesetzten luftvollen Kalke hell ab, und die Zuckeräure wird nun wenig oder gar keine Trübung mehr darin verursachen. Enthält aber das Wasser luftvollen Kalk und Gyps zugleich, so wird dieser aufgelöst bleiben, und es wird dann auch in den hellen abgekochten Wasser so wohl die Zuckeräure als die Schwererdenauflösung (Versuch 92. 93.) eine Trübung verursachen.

§. 121. Ist der Gehalt eines Wassers an luftsaurer Kalkerde oder an Gyps beträchtlich, so läßt sich dieses durch Abdampfung desselben erfahren. Denn thut man einige Pfunde von diesem Wasser in eine Porcelainschale und läßt es nach und nach bey gelinder Wärme; zum Beyspiel auf dem Stubenofen abdampfen, so wird am Ende der Gehalt an luftvollem Kalk und Selenit zurück bleiben, und sich sehr leicht sammeln lassen. Eben daher sind
auch

auch zu mehreren technischen Beschäftigungen die fließenden Wasser vorzuziehen, weil sie ihrer mehreren Oberfläche wegen sehr leicht ihre angenommene Luftsäure verlieren, wodurch nicht nur der luftvolle Kalk herauszufallen gezwungen wird, sondern es wird durch die Verdunstung des Wassers auch ein großer Theil des dabey befindlichen Gypses abgefondert. Man sieht vorzüglich den Absatz des luftvollen Kalks sehr deutlich an solchen Orten, wo das Wasser über Holzreiser, Gras, Stroh oder dergleichen hinfließt, wodurch diese Dinge nach und nach mit einer wahren Steinrinde (Tophus) überzogen werden. Eben daher finden wir auch in denen Behältern, in welchen wir täglich Wasser zu kochen pflegen oft eine Menge eines Bodensatzes, der sich darin wie eine wahre Steinrinde angesetzt hat. Ein sehr sprechender Beweis hiervon aber sind die Grädierwerke auf den Salzwerken. Die Salzsolen sind oft zu schwach, um so gleich ver-

fotten

sotten werden zu können; deswegen pflegt man sie durch die Gradierwerke, indem man die Sole nach und nach an Dornwellen herunter tröpfeln läßt, wodurch ein großer Theil des überflüssigen Wassers verdampft, zu verstärken. Zugleich aber überziehen sich die Dornwellen von Zeit zu Zeit mit einer rindenartigen KrySTALLISATION, die bey genauer Untersuchung nichts anders als eine Mischung von luftvollem Kalk und Gyps ist, welchen das Salzwasser außer dem Salzgehalte aufgelöst enthielt.

§. 122. Ob sich gleich das Wasser, indem es durch die Ritzen der Erde hinschleicht mehrere fremde Theile, besonders Neutralsalze, erdigte und metallische Mittelsalze aneignet, die es für den ökonomischen und technischen Gebrauch unbrauchbar machen; so können diese mit fremden Theilen angeschwängerten Wasser doch auf andere Art für die Menschheit nützlich werden und als *Gesundbrunnen*, um Krankheiten

heissen zu heilen brauchbar seyn. Man pflegt diese Wasser in *warne* und *kalte* einzutheilen. *Warm* *) nennt man sie, wenn sie auf uns durchs Gefühl eine stärkere Empfindung der Wärme geben, als die uns umgebende atmosphärische Luft, und *kalt* werden sie genannt, wenn sie mit der Atmosphäre eine gleiche Temperatur haben. Ausserdem werden sie nach den Bestandtheilen, die bey ihnen die Oberhand haben, noch eingetheilt: 1) in *Sauerbrunnen* oder *Sauerwasser*, und das sind diejenigen, welche eine solche Menge freye Luftsäure enthalten, das sie dadurch einen säuerlichen gleichsam geistigen Geschmack erhalten. 2) in *Bitter*- oder *abführende Wasser*, wovon das Bitter- und Glaubersalz die vorzüglich-

*) Hieher gehört vorzüglich das *Carlsbaderwasser*, wovon der Hr. Prof. *Klaproth* in Berlin eine musterhafte Untersuchung geliefert hat: chemische Untersuchung der Mineralquellen zu Carlsbad. Berlin 1790.

lichsten Bestandtheile ausmachen, wie z. B. das *Seidlitzer*- und *Seidschützer*-*Wasser*. 3) in *alkalische Wasser*, weil sie einen Antheil freyes luftvolles mineralisches Laugenfalz enthalten, wohin das *Carlsbader*- und das *Selterwasser* zu zählen ist. 4) in *Salzwasser* welche das Kockfalz als Hauptbestandtheil enthalten, und wohin alle Salzquellen gehören, die wir, wenn sie reichhaltig genug an diesem Salze sind, zu Kochsalz einsieden. 5) in *eisenhaltige Wasser*, welche so viel Eisen aufgelöst enthalten, daß es sich durch den Geschmack deutlich zu erkennen giebt, wie z. B. das *Pyrmonterwasser*. 6) in *Schwefelwasser*, als das *Aachener* u. s. w. *)

§. 123.

*) Die chemische Untersuchung eines Mineralwassers erfordert viel Geduld und die größte Genauigkeit. Es sind mehrere Anleitungen über die Methode, sie chemisch zu untersuchen vorhanden; vorzüglich aber gehört dazu eine genaue Bekanntschaft mit den chemischen ge-
gen-

§. 123. Wir haben zwar das Wasser größtentheils als einen tropfbar flüssigen Körper, aber diese Flüssigkeit hängt bloß von der Wärme der Atmosphäre ab; wird daher durch dieselbe dem Wasser der Wärmestoff, den es, um flüssig zu seyn braucht, entzogen, so erscheint es als ein trockner Körper und zwar in regelmässiger Gestalt als *Eis*, und seine Erhärtung kommt ganz mit der KrySTALLISATION der Salze überein. Es kommt gewöhnlich in diesem trocknen Zustande zum Vorschein, wenn die Luft so weit erkältet ist, daß sie nach Fahrenh. 32° und nach Reaumur 0° anzeigt. Sehr oft gehn schon die von der Atmosphäre

P 2

auf-

genwirkenden Mitteln. Hr. *Westrumb* hat eine sehr vollkommene Abhandlung darüber geschrieben, welche sich im I B. seiner kleinen physik. chem. Schriften befindet; auch habe ich das hieher gehörige in meinen vollständigen chemischen Probiercabinet u. s. w. Jena 1790 zusammen getragen.

aufgenommenen wässerigten Dünste in diese Eisgestalt über, und dann fallen sie als *Schnee* oder *Hagel* auf die Erde herunter. Bey dem Uebergange des Wassers in Eis, ist hauptsächlich die Ausdehnung merkwürdig, wodurch man die Zersprengung der Gefäße erklären kann, in welchen Wasser schnell friert, vorzüglich wenn sie enge Oefnungen haben.

§. 124. Das Wasser macht einen Bestandtheil mehrerer trockner Körper aus, und alsdann können wir es uns ebenfalls in dem Zustande des Eises denken, wie z. B. bey den Salzen wo wir es *KrySTALLisationswasser* nennen, und wo es einen beträchtlichen Antheil an ihrer KrySTALLgestalt hat. Denn benehmen wir den Salzen dieses Wasser, so können sie ihre regelmässige Gestalt nicht behalten; sie erhalten sie aber wieder, wenn ihnen dieses Wasser aufs neue gegeben wird.

Ver-

Versuch 95.

Man lege einige ganz durchsichtige Kry stallen Glaubersalz an die trockene Sommerluft, oder in die Luft eines geheizten Zimmers ganz vom Ofen entfernt hin. Die Kry stallen werden nach und nach ihre Durchsichtigkeit verlieren und in ein weißes Pulver zerfallen. Gießt man hingegen etwas Wasser in einen kleinen Glasbecher, und thut einen Theelöffel voll von diesem oder dem in der Sammlung befindlichen zerfallenen Glaubersalze hinzu; so wird es das verlorne Wasser wieder aufnehmen und in einer ganz durchsichtigen Eisgestalt erscheinen — Man vergleiche hiermit Versuch 20.

§. 125. Ein gewisser Grad der Wärme oder eine gewisse Menge Wärmestoff, der sich mit dem Eise verbindet, ist also allein der Grund, warum es im flüssigen Zustande als Wasser erscheint, so wie alle flüssige Körper nur des Wärmestoffs wegen, den sie

enthalten, diesen Zustand annehmen. Es bringt aber der Wärmestoff das Eis nicht allein in den flüssigen Wasserzustand, sondern er verwandelt auch dasselbe in Dunst, und in diesen Dunstzustand kann das Wasser schon durch wenig Wärmestoff, und zwar bey der gewöhnlichen Wärme der atmosphärischen Luft versetzt werden. Diese gelinde Verdunstung gehet aber sehr langsam von statten, und das Wasser wird nur nach und nach von der Atmosphäre aufgenommen und gleichsam darin aufgelöst.

Versuch 96.

Etwas Wasser setze man in einer flachen Schale etwa in einer Untertasse in die freye Luft hin, und man wird nach einigen Tagen die Schale völlig trocken finden. Diese Verdunstung geht aber bey weitem nicht so schnell als wenn mehr Wärme (Versuch 8.) angewendet wird.

§. 126. Durch diese Verdunstung kann das Wasser von denen Theilen die es etwa aufgelöst hat, wenn sie feuerbeständiger als dasselbe sind, befreyet werden; denn es wird verdunsten und die feuerbeständigen Theile (§. 117.) zurücklassen. Eben daher ist auch das Regenwasser, wenn es mit Behutsamkeit aufgefangen wird, weit reiner als das Quell- und Flußwasser. Ein noch reineres Wasser kann man aber durch Kunst erhalten, wenn man dasselbe durch Hülfe der Wärme in Dunst verwandelt, diesen Dunst in einer Destillationsanstalt durch gehörige Abkühlung in tropfbare Flüssigkeit überführt, und so in einem dazu schicklichen Gefäße sammelt. Das auf diese Art erhaltene *destillirte Wasser* wird keine von denen Versuch 91. 92. und 93. angeführten Erscheinungen geben *).

P 4.

§. 127.

*) In wiefern das destillirte Wasser als ganz rein zu betrachten ist, kann man *Westrumb's phys.*

§. 127. Je mehr man Wärmestoff auf das Wasser wirken läßt, desto stärker wird die Verdunstung geschehen, bis das Wasser bey dem gewöhnlichen Druck der Luft so weit erhitzt ist, daß es das Quecksilber im Thermometer nach Fah. bis 212° und nach R. bis auf 80° (Versuch 32.) herauf-treibt. Es wird nun ein Aufwallen bemerkt werden, und diese Erscheinung nennt man das *Aufkochen* des Wassers. Je geringer der Druck der Luft ist, desto eher wird diese Erscheinung geschehen; daher kocht das Wasser auf hohen Bergen weit eher als am Fuß des Berges, und noch viel eher im luftleeren Raum — im Wasserhammer kommt das Wasser schon durch die gewöhnliche Handwärme zum Kochen. Hingegen kann es bey noch stärkerm Druck z. B. im Papinianischen Topf noch weit über 212° Fah. oder 80° R. erhitzt werden, ohne zu kochen.

§. 128.

phys. chem. Abhandlungen, Heft 2. S. 207.
nachlesen.

§. 128. Die Dämpfe des kochenden Wassers sind sehr elastisch und weit leichter als die atmosphärische Luft. Nach *Musschenbroek* nehmen sie einen 14000, und nach *Watt* einen 1600 mahl größern Raum als das Wasser ein. Es lassen sich hierdurch die auffallenden Wirkungen, die durch die Dämpfe des Wassers hervorgebracht werden, erklären, wohin z. B. die Wirkung der *Aeolipile*, *Klipsteins* größere *Aeolipile*, wo er die Wasserdämpfe zur Schmelzung statt der Luft empfiehlt, und die große Wirkung der Dampfmaschine *) gehört **).

P 5

§. 129.

*) *Gehlers Wörterbuch* den Artikel *Dampf* und *Dampfmaschine*.

**) Durch die starke Ausdehnung der Wasserdämpfe lassen sich noch mehrere oft mit Explosion begleitete Wirkungen erklären. Es gehört hieher das Zerplatzen des Kochsalzes, das Knistern des feuchten Brennholzes, das Zer-

§. 129. Der Dampf des Wassers als eine sehr elastische Flüssigkeit, ist darin von den bleibend elastischen Flüssigkeiten verschieden, daß er, wenn er abgekühlt wird, seinen elastischen Zustand wieder verliert, und in eine tropfbare Flüssigkeit übergeht. Schon die Destillationsarbeiten beweisen dieses hinlänglich, und folgender Versuch wird es noch deutlicher machen.

Versuch 97.

Man blase eine Blase mit einem Blasebalge völlig mit atmosphärischer Luft auf, verbinde sie, und sie wird in einer kältern

Zerplatzen der kleinen gläsernen mit Wasser angefüllten Knallkugeln, wenn sie auf glühenden Kohlen erhitzt werden, das Spielwerk, wo man einen Schlüssel mit Wasser anfüllt, ihn mit einem Pfropf verstopft, und ihn über der Lichtflamme oder über glühenden Kohlen erhitzt, wo dann der Pfropf mit einem Knall herausfährt.

tern Temperatur aufgeblasen bleiben; eben so wird dieses mit allen künstlichen bleibend elastischen Flüssigkeiten wie z. B. Versuch 85. mit der Lufsäure geschehen. Man binde über ein mit Wasser angefülltes kleines Glasgefäß, etwa über eine kleine Kolben eine ganz schlappe Blase und erhitze das Wasser über dem Lichte oder über glühenden Kohlen. Das hierdurch in Dunst verwandelte Wasser wird die Blase ebenfalls aufblähen, aber so bald man mit der Erhitzung des Wassers aufhört, werden sich die in der Blase befindlichen Dämpfe wieder verdicken und die Blase wird ganz zusammen fallen.

§. 130. Wenn die Dünste des Wassers so weit erhitzt werden, daß sie gleichsam in einen glühenden Zustand übergehen, so sind sie noch einer dritten Veränderung unterworffen, nemlich dem Uebergange in bleibend elastische Flüssigkeit.

Ver-

Versuch 98.

Man fülle in eine kleine Glasretorte einige Loth Wasser, kütte daran einen Pfeifenstiel bloß mit etwas Mehlkleister, den man auf ein Streifgen Leinwand streicht, und an das andere Ende füge man auf eben die Art ein krummes Rohr, und lege es wie Fig. 6. in eine mit glühenden Kohlen angefüllte Kohlpfanne. Nachdem der mittlere Theil des Rohrs völlig glühet und man das Wasser in der Retorte durch die Erhitzung mit einem brennenden Lichte zum Kochen gebracht hat, werden die Wasserdämpfe durch das glühende Rohr hindurch gehen, und auf der andern Seite in dem vorgeetzten Gefäß mit Wasser, als bleibend elastische Flüssigkeit zum Vorschein kommen, wo sie eben so wie die inflammable Luft §. 87. aufgefangen werden kann. Die hierdurch erhaltene Luftart ist phlogistisirte Luft mit etwas Luftsäure vermischt. Es brennt kein
Licht

Licht in ihr, und das Kalkwasser wird (Versuch 87.) dadurch getrübt.

§. 131. Das Eis kann also durch die Wärme in eine tropfbare Flüssigkeit (Wasser) übergehen, das Wasser in elastische Flüssigkeit (Dunst) und der Dunst in bleibend elastische Flüssigkeit. Eben aus diesem Grunde hat man in neuern Zeiten mehrere Untersuchungen mit dem Wasser angestellt, und ein großer Theil der Naturforscher betrachtet es nicht mehr als einen einfachen Stoff als ein Element, sondern glaubt, daß es aus zwey Luftarten: nemlich aus der inflammablen Luft und aus der reinen dephlogistisirten Luft oder doch aus der Basis derselben bestehe, weil man es nicht allein in diese Luftarten zerlegen, sondern auch wieder daraus zusammensetzen könne. Die hieher gehörigen Versuche sind die Entzündung der Knallluft aus dephlogistisirter und inflammabler Luft, wobey immer Wasser entstehe, und die Zerlegung des Wassers in inflammable Luft, indem
man

man die Dämpfe desselben nach Fig. 6. durch ein mit eisernen Nägeln angefülltes Rohr gehen läßt, wobey die reine Luft an das Metall gehe und die inflammable Luft abgeschieden werde. Es ist dieses ein vorzüglicher Grundsatz des antiphlogistischen Systems und eben daher ist auch die inflammable Luft von ihnen mit dem Namen *Wasserstoff* (Hydrogèn) (§. 102.) belegt worden, und wo diese zum Vorschein kommt, denken sie sich immer eine Zerlegung des Wassers. Zugleich glauben sie, daß das Wasser, welches von den Pflanzen eingefogen wird, in ihnen zerlegt werde; die inflammable Luft, die man auch bey der Zerlegung der Pflanzen wieder finde, und die vorzüglich zu ihrer Unterhaltung nothwendig sey, diene eigentlich zu ihrer Nahrung, der andere Bestandtheil, die reine Luft hingegen werde von ihnen ausgehaucht und ersetze das, was aus der Atmosphäre durch Verbrennen, Athemholen der Thiere, Gähren und andere Operationen der Natur

tur als reine Luft verloren gehe. Ob gleich die Zerlegung und Wiedezusammensetzung des Wassers noch nicht hinlänglich erwiesen ist, und von den Phlogistikern nicht ohne Grund bestritten wird, so kann ich doch den Wunsch nicht bergen, daß sich dieser vortrefliche Gang der Natur bestätigen möchte *).

§. 132. Die alte Meynung, daß das Wasser in Erde verwandelt werden könne, hat sich in neuern Zeiten durch sehr genaue Versuche nicht bestätigt, und daher kann sie als ungegründet verlassen werden **).

§. 133.

*) Die vorzüglichsten neuern Meynungen für und gegen die Zerlegung und Zusammensetzung des Wassers findet man in verschiedenen Aufsätzen von *Crells* chem. Annal. und *Grens* Journal der Physik.

**) *Lavoisier* phys. chem. Werke 2 Th. S. 29. Hr. Prof. *Weigel* von den die Uebersetzung hat
alle

§. 153. Obgleich das Wasser an und für sich keiner Veränderung, und also auch keiner Verderbnis unterworfen ist, so kann es sich doch eben seiner auflösenden Kraft wegen, die es auf viele Körper äusert, allerhand fremde Dinge aneignen, und dadurch einen übeln Geruch und Geschmack erhalten. Eben daher giebt es eine Menge Orte, wo man sich immer mit einem solchen übelriechenden und schmeckenden Wasser begnügen muß. Es muß eben daher jedem Naturforscher Herzensache seyn, Mittel aufzufuchen, wodurch diesem abgeholfen werden kann, und ein solches anwendbares Mittel hat auch Hr. *Lowitz* *) an den Kohlen gefunden; zumahl wenn man zugleich noch den Vorschlag des Hr. *Laxe* **) dem Wasser um es vor der Fäulnis

alle hieher noch gehörige Erfahrungen in den Anmerkungen beygefügt.

*) Chem. Annalen 1792. I. B. S. 52.

**) ebendaf. 1784. I. B. S. 452.

nifs zu bewahren etwas Vitriolsäure zusetzt. Weil das Wasser gewöhnlich in hölzernen Gefäßen aufbehalten wird, wovon es Theile auflösen kann, die der Verderbung unterworfen sind, so ist es hauptsächlich nöthig, diese Gefäße immer zu reinigen, damit keine Schleimhaut entsteht, die in Fäulnifs übergeht, und die gleichsam als Ferment für neu entstehende Fäulnifs wirkt. Diese Gefäße müssen daher nicht allein mit heißem Wasser und Sand ausgescheuert, sondern auch, um den faulen Geruch wegzunehmen, noch mit Kohlenpulver ausgespült werden. Die zu dieser Verbesserung angewendeten Kohlen müssen völlig aufgeglühet seyn.

Versuch 99.

In eine gewöhnliche Maasbouteille thue man zwey Quentgen Pulver von völlig ausgeglüheten Kohlen, und acht Tropfen Vitriolöl, fülle die Bouteille ganz mit einem

Q

übel-

übelriechendem und faul schmeckendem Wasser an, und schüttele es zusammen um. Nach kurzer Zeit wird das Wasser seinen faulen Geruch und Geschmack gänzlich verloren haben, das man nun durch einen leinenen Spitzbeutel von dem Kohlenpulver ablauffen läßt *). Die hier zugesetzte Vitriol-säure theilt dem Wasser keinen sauren Geschmack mit, weil sie durch das Kohlenpulver wieder mit weggenommen wird.

*) Ueber die sonderbare Wirkung des Kohlenpulvers bey der Reinigung mehrerer Körper hat Hr. Lowitz eine grosse Menge Erfahrungen gesammelt, die sich in den chem. Annalen 1791. B. 1. S. 308. 398. 494. befinden. Es gehören auch hieher die Versuche, welche der Hr. BR. Buchholz (Journal der Physik fünften Bandes, erstes Heft. S. 3.) darüber anstellte.

Zwey-

Zweyter Abschnitt.

Von den Salzen, Erden und Metallen.

§. 134. So wie wir in der Natur einen Wärmestoff, einen Lichtstoff, einen Grundstoff der brennbaren Körper u. s. w. bemerken, so kann es auch ebenfalls einen uns in seinem ganz einfachen Zustande noch unbekannten Stoff geben, der ein vorzüglicher Bestandtheil derjenigen Körper ausmacht, die wir Salze nennen. Denn die Körper, welche die Naturforscher im allgemeinen unter dem Namen der Salze verstehen, sind, wenn wir sie auch so viel es uns möglich ist, bis zu ihrer größten Einfachheit gebracht haben, vielleicht noch keine ganz einfache Stoffe, sondern das salzichte Grundwesen kann dabey noch mit

andern Stoffen gebunden seyn und eben daher erscheinen sie uns vielleicht in einem solchen mehr begreiflichen Zustande. Eben die Schwierigkeit aber, die uns, wenn wir auf den einfachsten Zustand der Salze einen Hinblick thun, unsere Aussicht verdunkelt, und eben die Ungewissheit, in der wir uns befinden, ob es wirklich einen solchen Stoff gebe, setzt uns in die unangenehme Nothwendigkeit, bey dem gröbern Begriff, den wir vom Salz haben, stehen zu bleiben.

§. 135. Was wir uns daher im allgemeinen unter dem Namen Salz oder Salze denken, sind entweder Flüssige, oder, und zwar in den mehresten Fällen, trockene Körper, die wir in der Natur schon als freye Salze vorfinden, oder die einen Bestandtheil anderer Körper ausmachen und wovon wir sie, nachdem sie entweder flüchtig oder feuerbeständig sind, auf verschiedene Art durch Hülfe der Kunst abscheiden können.

können. Sollen sie den Namen Salze mit Recht verdienen, so müssen sie alle einen scharfen Geschmack haben, sich im Wasser auflösen lassen und das Feuer zu unterhalten untüchtig seyn.

§. 136. Diese Bestimmung ihres so eigenen Verhaltens, wäre freylich schon hinlänglich, die Salze von den schon im ersten Abschnitt betrachteten brennbaren Körpern, und von den noch hernach zu berührenden Erden und Metallen zu unterscheiden. Da man aber, vorzüglich in Ansehung der Auflösbarkeit im Wasser, an den Salzen eine so große Verschiedenheit wahrgenommen, und auch bey andern Körpern, die keine Salze sind, ob gleich ihre Zahl gering ist, so wohl Auflösbarkeit im Wasser als scharfen Geschmack, wie z. B. an den ätzenden Kalk, bemerkt hat; so war es allerdings nothwendig zu bestimmen, welche Körper man in Ansehung ihrer Auflösbarkeit im Wasser als Salze zu betrachten habe.

Q 3

Man

Man pflegt daher ziemlich allgemein nur diejenigen Körper Salze zu nennen, die sich in zweyhundertmahl so viel kochendem Wasser als sie selbst wiegen, auflösen. *Bergmann* *) aber geht hiervon ab, und nennt noch diejenigen Körper Salze, die in 500 mahl so viel siedendem Wasser auflöslich sind **).

§. 137. Gehen wir nun so viel es uns möglich ist auf die Einfachheit der Salze überhaupt zurück, so kommen wir auf zwey solche einfache Stoffe, die in Ansehung ihrer Eigenschaften ganz verschieden sind, und an welchen wir gleichsam ein ganz entgegengesetztes Verhalten bemerken. Wir
fin-

*) Anleitung zu Vorlesungen, Stockholm und Leipzig 1779. S. 46.

**) Es scheint mir doch die Bestimmung der Salze von andern Körpern, was ihre Auflösbarkeit im Wasser betrifft, nicht hinlänglich zu seyn; sind denn der luftvolle Kalk, der Zuckerselenit, Weinsteinselenit, Schwerspath u. s. w. keine Salze? — und wieviel Wasser brauchen diese zu ihrer Auflösung?

finden an diesen salzigten Stoffen schon einen ganz verschiedenen scharfen Geschmack, und zwar an der einen Art derselben einen *sauren* und an der andern einen *alkalischen* oder *laugenhaften*. So bemerken wir an den Säften mehrerer Früchte den *sauren*, und an dem Wasser, das wir einige Zeit über Holzasche stehen lassen, den *laugenhaften* Geschmack. Da aber die Bestimmung dieser beyden Salze bloß nach dem Geschmack nicht chemisch hinlänglich ist; so ist es nothwendig, diese Salze nach ihren übrigen vorzüglichsten Verhältnissen etwas genauer zu betrachten.

§. 133. Bey der obigen Zerlegung des Holzes §. 21. fanden wir schon Spuren von diesen beyden Salzen als Bestandtheile desselben. Die Säure als ein flüchtiger Bestandtheil ging in Gesellschaft der wässerigten Flüssigkeit hierüber, und das Laugensalz blieb seiner Feuerbeständigkeit wegen nach der völligen Zerlegung der

Kohle durch die Verbrennung, in der Asche zurück. Wir wollen nun hier zuerst das saure Salz bloß im allgemeinen betrachten, und da hat es folgende Eigenschaften: 1) Hat es einen sauren Geschmack; 2) Färbt es die blauen Pflanzensaft roth; 3) Stellt es die Farben wieder her, die durch Laugenfalze verändert worden sind; 4) Vernichtet es die schwarze Farbe, die durch den adstringirenden Stoff mit dem Eisen entstanden ist; 5) Scheidet es den butterigten und käsigten Bestandtheil aus der Milch, und 7) Scheidet es die Verbindungen, welche die Laugenfalze mit andern Körpern eingegangen sind. Folgende Versuche werden diese allgemeinen sauren Eigenschaften noch etwas anschaulicher machen.

Versuch 100.

Man untersuche die §. 21. vom Holze erhaltene Flüssigkeit, und man wird daran einen offenbar sauren Geschmack bemerken. Außerdem tröpfele man in einen kleinen Glas-

Glasbecher, den man mit Wasser angefüllt hat einige Tropfen Vitriol - oder irgend einer in der Sammlung befindlichen Säure, rühre es mit einer Glasröhre um und man wird nun an der Flüssigkeit den sauren Geschmack sehr auffallend wahrnehmen.

Versuch 101.

In die vitriolfaure Flüssigkeit das vorhergehenden Versuchs tunke man ein Stückgen mit Lakmustinktur gefärbtes Papier oder die blaue in der Sammlung befindliche Papierblume. So wohl das Papier als auch die Blume wird schnell ihre blaue Farbe verändern und dieselbe in *roth* übergehen.

Versuch 102.

In einem kleinen Glasbecher verdünne man einige Tropfen von der in der Sammlung befindlichen Laugensalz - Auflösung mit Wasser und tunke ein Stückgen mit Fernambuckholz - oder Curcumä - Tinktur gefärbtes Papier, oder auch die ebenfalls

in der Sammlung befindliche rothe oder gelbe Papierblume hinein, und man wird sich die rothe Farbe gleich in *violet* und die gelbe in *braun* umändern sehen. Dieses dadurch an Farbe veränderte Papier oder die Blume bringe man gleich darauf in die saure Flüssigkeit (Versuch 100.), und es wird so wohl die vorige rothe als gelbe Farbe wieder zum Vorschein kommen.

Versuch 103.

Man verdünne einige Tropfen von der in der Sammlung befindlichen Auflösung des Eisenvitriols in einem kleinen Glasbecher mit ein wenig Wasser, und tröpfele eben so viel von der Galläpfeltinktur hinzu; es wird in dem Augenblick die schwarze Farbe zum Vorschein kommen. Man tröpfele hierzu einige Tropfen Vitriol- oder Salzsäure, und die schwarze Farbe wird gleich verschwinden; ist die Säure nicht concentrirt, so wird das Verschwinden der Farbe

Farbe durch Erwärmung der Flüssigkeit erleichtert *).

Versuch 104.

In einen kleinen Glasbecher thue man etwa einen Löffel voll frische Milch, tröpfele ein oder zwey Tropfen von irgend einer in der Sammlung befindlichen Säure hinein und erwärme sie ganz gelind. Die Milch wird schnell zusammenlauffen, und der buttrigte und käfigte Theil sich von dem zuckerartigen wässerigten (der Molken) trennen.

Versuch 105.

In einem kleinen Glasbecher vermische man einige Tropfen von der in der Sammlung befindlichen Seifenauflösung mit reinem destillirten Wasser, und tröpfele ebenfalls

*) Hierdurch läßt sich das Vernichten der Dintenflecken aus der Wäsche erklären, die ohne den Grund davon zu kennen in Haushaltungen sehr oft ausgeübt wird.

falls einige Tropfen von irgend einer Säure hinzu. Durch die hinzugekommene Säure wird die Flüssigkeit schnell trübe werden, und es werden sich fettige Flocken absondern. Das nemliche wird geschehen, wenn man etwas Schwefelleber mit Wasser verdünnt und irgend eine Säure hinzu tröpfelt. Man vergleiche hiermit §. 16. und Versuch 56.

§. 139. Die hier angeführten Eigenschaften müssen wir nun an jedem Stoffe finden, wenn wir ihn mit allem Recht eine Säure nennen wollen. Diese sauer-salzigten Stoffe kommen nun in der Natur bald im freyen Zustande, und bald mit andern Bestandtheilen so gebunden vor, daß sie ihre Wirkung als Säuren nicht ausüben können. Wir finden in den Körpern aller drey Naturreiche saure Salze, aber mehrentheils gebunden, oder als Bestandtheil verkörpert. Nur allein das Pflanzenreich bringt am häufigsten freye, Säuren wie z. B.
in

in den sauren Früchten, zum Vorschein, aber wahrscheinlich ist es, daß auch diese Säuren anfänglich mit andern Bestandtheilen verkörpert waren, und erst durch irgend eine Operation (etwa durch eine Gährung) in Freyheit gesetzt werden mußten.

§. 140. Ob aber gleich die sauren Salze alle die angeführten Erscheinungen geben, so giebt es doch nicht nur einen einzigen sauren Stoff in der Natur, sondern mehrere, die unter einander selbst, so auffallende Unterscheidungszeichen geben, daß ich hier nothwendig nicht allein ihre Verschiedenheiten, sondern auch ihre Entstehung kürzlich berühren muß.

§. 141. Die *Vitriolsäure* gehört unter die Säuren des Mineralreichs. Sie kommt in der Natur sehr häufig, aber nicht, oder doch nur selten (vielleicht bey vulkanischen Ausbrüchen) im freyen Zustande vor, sondern mit andern salzigten, erdigten und metalli-

metallischen Körpern verbunden, wie z. B. im Glaubersalz, Bittersalz, Alaun, Gyps, Schwerspath und den Vitriolen. Gehen wir aber auf die erste Quelle dieser Säure zurück, so müssen wir bey dem Schwefel stehen bleiben. Ob sich gleich darüber mit Gewissheit nichts behaupten läßt, so scheinen doch alle die angeführten Salze ihren ersten Ursprung dem Schwefel zu verdanken zu haben, und wo wir noch jetzt Alaun oder Vitriol durch die Natur entstehen sehen oder die Entstehung dieser Salze durch die Kunst bewirken, bemerken wir immer den Schwefel, und daher glaube ich, daß diese Säure fast mit mehrerem Recht den Namen *Schwefelsäure* verdient.

§. 142. Es sind bis jetzt zwey Wege bekannt, diese Säure durch die Kunst zu erhalten, entweder durch die Destillation *) aus den metallischen vitriolfauren Salzen (Vitriolen)

*) Ueber die Destillation der Vitriolsäure im Großen kann man nachlesen Bernhards chemische Versuche und Erfahrungen. Leipzig 1751.

len) oder durch die Verbrennung des Schwefels beym Zutritt reiner (Versuch 55) Luft; die letzte Art der Bereitung ist die vortheilhafteste. Da man aber bey der Verbrennung des Schwefels in der gemeinen Luft keine solche Menge reine Luft zuleiten kann, als hinlänglich ist, den Schwefel in kurzer Zeit völlig in diese Säure zu versetzen; so pflegt man ihn auf eine schickliche Art in großen bleyernen Behältern in Gesellschaft eines Antheils Salpeter, der die reine Luft in ziemlicher Menge (Versuch 72.) enthält, zu verbrennen *).

Versuch 106.

Man gielse auf einen porcellainen Teller etwas Wasser, setze in die Mitte desselben die kleine porcellain Schale auf
eine

*) In *Wasserbergs* Abhandlungen vom Schwefel, Wien 1788. findet man Nachricht von den verschiedenen bekannt gewordenen Arten die Vitriolsäure aus dem Schwefel zu bereiten. Ein Verfahren sie ohne Salpeter zu erhalten, ist in *Grens Journal der Physik*. B. IV. S. 312. beschreiben.

eine schickliche Erhöhung etwa auf einen umgekehrten Glasbecher, und thue eine Mischung aus 30 Gran pulverisirtem Schwefel und 6 Gran trockenem pulverisirten Salpeter hinein. Diese Mischung zünde man mit einem kleinen Stückgen brennenden Schwamm an, und stülpe so gleich eine Glas-
klocke Fig 18. darüber, die so groß ist, daß sie einige Maas Wasser fassen kann. Die Mischung wird sich (Versuch 77.) entzünden und die in der Klocke befindliche Luft durch die Ausdehnung vermittelt der bey der Entzündung entstehenden Wärme zum Theil durch das Wasser hindurch aus der Klocke herausgedrückt werden. Es werden saure weisse Dämpfe die Klocke anfüllen, und das Brennen der Mischung nach einiger Zeit aufhören. Die in der Klocke befindlichen Dämpfe werden sich nach und nach setzen, und dieselbe wiederum völlig durchsichtig helle werden. Haben sie sich nun völlig gesetzt, so wird sich die entstandene Schwefelsäure mit dem auf dem
Teller

Teller befindlichem Wasser verbunden haben und dasselbe nun alle Eigenschaften einer schwachen Vitriolsäure zeigen.

§. 143. Diese Säure unterscheidet sich von den übrigen durch besondere Merkmale, wovon ich hier die vorzüglichsten anzeigen will. Sie hat in ihrem völlig reinen Zustande weder Farbe noch Geruch. Sie erhitzt sich im concentrirten Zustande am stärksten mit Wasser Versuch 17. In diesem Zustande zieht sie sehr leicht Feuchtigkeit aus der Luft an, und verliert dadurch von ihrer Stärke. Organisirten Körpern des Pflanzenreichs giebt sie im concentrirten Zustande schnell ein kohlenartiges Ansehen. Den Indig löst sie im concentrirten Zustande mit Beybehaltung seiner blauen Farbe auf. Sie entwickelt alle übrige Säuren aus ihren Verbindungen, weil sie eine stärkere Verwandtschaft zu denen Körpern hat, womit andere Säuren verbunden sind. Auch macht

R

sie

ſie mit der Kalkerde vorzüglich, aber mit der Schwererde und einigen Metallen, hauptſächlich mit dem Bley ſehr ſchwer auflöſliche ſalzigte Verbindungen. Einige von dieſen Eigenſchaften müſſen hier noch durch Verſuche erläutert werden.

Verſuch 107.

Man ſetze in einem Glaſe etwa ein Loth koncentrirte Vitriolſäure, das man, um die Unreinigkeiten abzuhalten, bloß mit Papier bedeckt, an einen feuchten Ort, und merke an, wie hoch die Flüſſigkeit im Glaſe ſteht. Man wird die Säure immer mehr an Menge zunehmen ſehen, und nach einiger Zeit auch am Gewicht eine merkliche Zunahme finden. Es wird in der Flüſſigkeit noch dieſelbe Menge Säure vorhanden ſeyn; ſie hat bloß Waſſer angezogen und iſt dadurch ſchwächer geworden.

Verſuch 108.

Man thue ein Quentgen trockene büchene Sägeſpähne in ein kleines Zucker-
glas

glas , gielse dazu eben so viel konzentrirte Vitriolsäure (Vitriolöl) und rühre alles mit einer Glasröhre unter einander. Die Sägespähne werden schnell ihre Farbe verlieren und in einen schwarzen kohlenartigen Zustand übergehen; man lauge die etwa noch dabey befindliche Vitriolsäure mit einer hinlänglichen Menge Wasser aus, und lasse die Kohle abtrocknen. Diese Kohle ist aber darin von der Kohle, die bey der Zerlegung des Holzes durchs Feuer §. 22. hervorgebracht wird, verschieden, dass sie in einer pnevmatischen Geräthschaft behandelt, noch eine sehr grosse Menge einer übelriechenden brennbaren Luft giebt; sie ist auch mit Luftsäure vermischt, denn sie trübt das Kalkwasser (Versuch 87.) sehr stark.

Versuch 109.

In ein kleines Arznezgläschen thne man fünf Gran pulverisirten Indig und gielse darauf zehn Tropfen konzentrirte Vitriolsäure. Die Vitriolsäure wird den

R 2

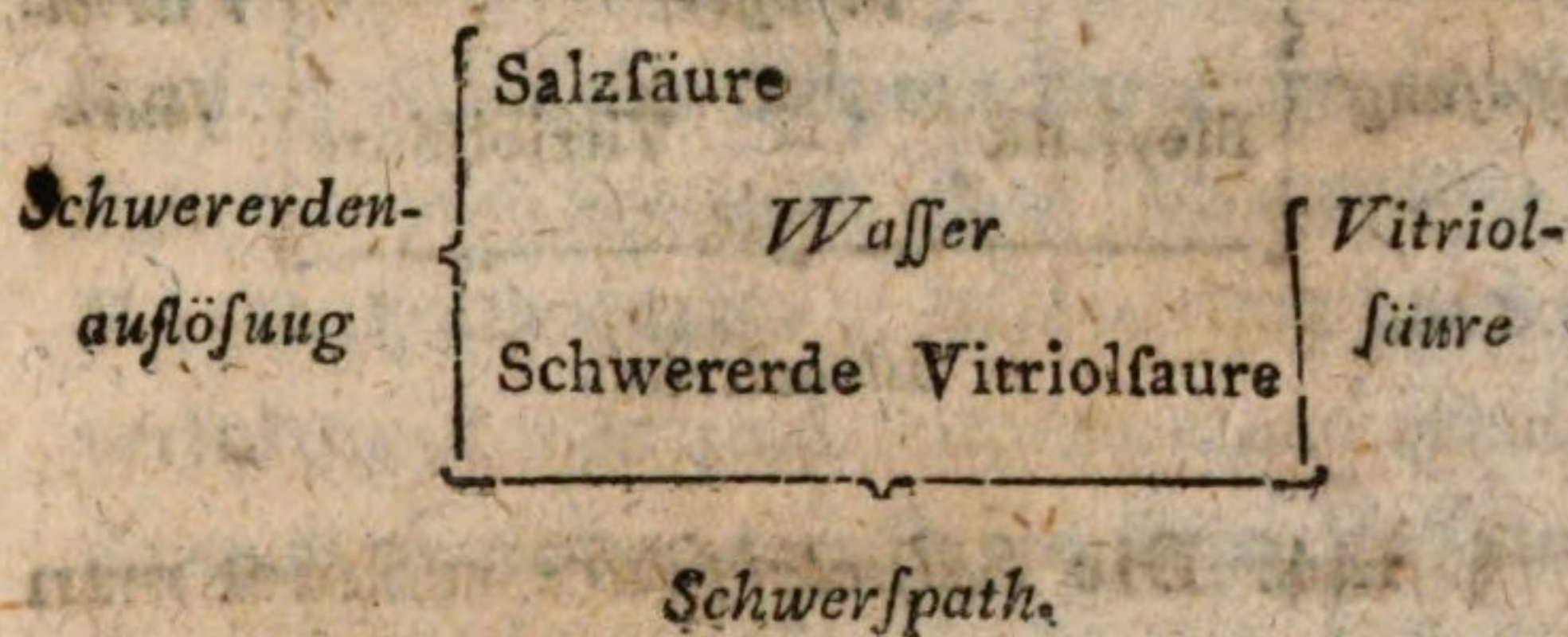
Indig

Indig bald völlig aufgelöst haben, und vermischt man dann etwas von dieser Auflösung mit Wasser; so wird das Wasser dadurch eine schöne blaue Farbe annehmen, zum Zeichen, daß die blaue Farbe des Indigs, bey dieser Auflösung gar nicht gelitten hat.

Versuch 110.

Um sich so wohl von der stärkeren Verwandtschaft der Vitriolsäure, die sie vor andern Säuren auf mehrere Körper äussert, und wodurch sie dieselben von ihren Verbindungen loszumachen geschickt ist, zu überzeugen, und auch zu erfahren, daß sie mit einigen Erden sehr schwer auflöslische Salze macht, vermische man mit einem kleinen Glasbecher voll Wasser einige Tropfen von der in der Sammlung befindlichen salzsauren Schwererdenauflösung, und lasse einen oder zwey Tropfen Vitriolsäure hineinfallen. Die Flüssigkeit wird schnell trübe werden, und es wird sich ein Salz als ein

ein weißes Pulver absetzen, das ein wahrer künstlicher Schwerspath ist; die Salzsäure, welche vorher mit der Schwererde verbunden war, wird dadurch in Freyheit gesetzt.



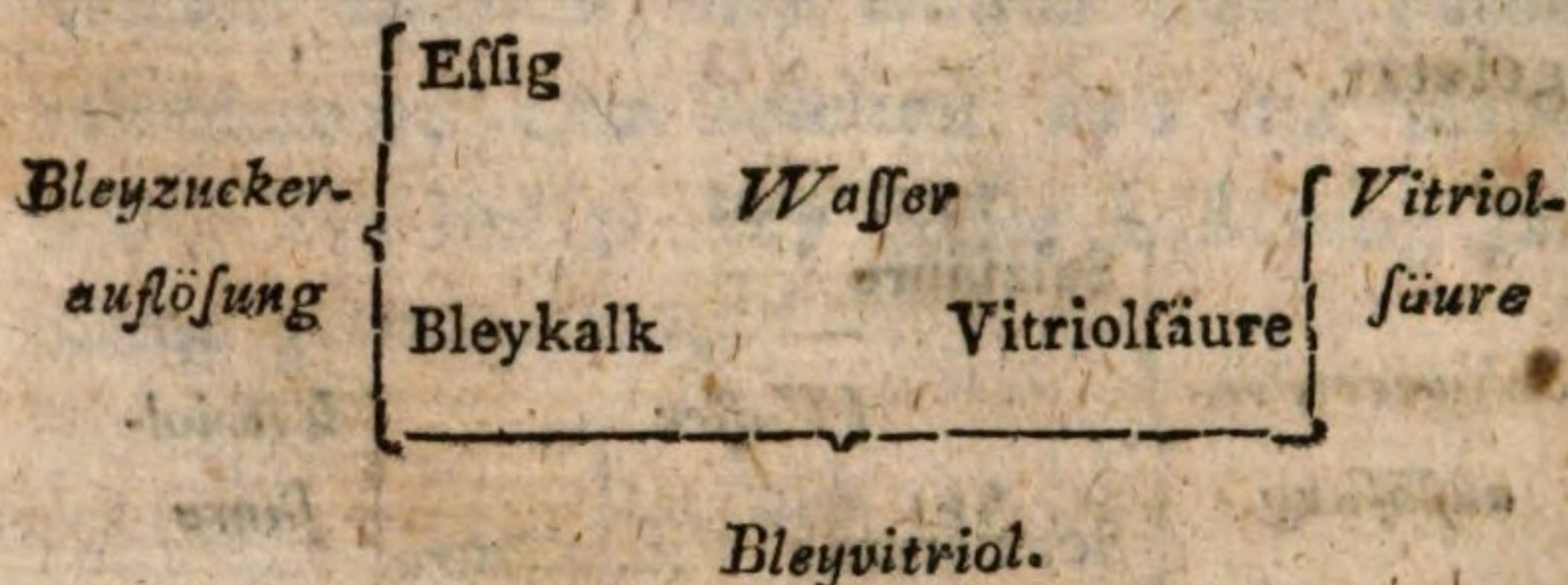
Versuch 111.

Dafs diese Säure mit einigen Metallen ebenfalls so schwer auflösliche salzige Verbindungen eingehet, zeigt sich, wenn man in einem kleinen Glasbecher einige Tropfen von der in der Sammlung befindlichem Bleyzuckerauflösung mit destillirtem Wasser vermischt und in diese Flüssigkeit einen oder zwey Tropfen Vitriolsäure fallen läßt. Beym Umrühren entsteht ebenfalls ein

R 3

weisser

weisser Niederschlag (Bleyvitriol) der sich bald als ein weisses Pulver auf den Boden absetzt.



§. 144. Die *Salpetersäure* rechnet man bis jetzt auch noch unter die Mineralsäuren, ob man gleich von ihrem Ursprung eigentlich nichts gewisses sagen kann, und nicht weis, ob sie aus dem Pflanzen-Thier- oder Steinreich abstammt, oder ob alle drey Reiche an ihrer Entstehung Theil haben. Die Erfahrung lehrt uns aber, das sie vorzüglich da zum Vorschein kommt, wo organisirte Körper in die Verwesung übergehen. Auch machen es neuere Erfahrungen wahrscheinlich, das verschiedene Luftarten an der Entstehung dieser Säure Antheil haben.

ben. So erhielt *Cavendish* *) wirklichen Salpeter, da er durch eine Mischung von phlogistisirter und dephlogistisirter Luft den elektrischen Funken gehen liefs, und mit dem Produkte luftleeres Laugensalz in Berührung brachte. *Priestley* **) und andere fanden wirkliche Salpetersäure in der Flüssigkeit, welche nach dem Abbrennen der Knallluft überbleibt. *Milner* ***) hat Salpeterluft und also auch Salpetersäure erhalten, da er über glühenden Braunstein die Dämpfe des flüchtigen Laugensalzes (alkalische Luft) Fig. 6. gehen liefs. *Westrumb* ****) vermuthet, dafs vielleicht die Phosphorsäure die Basis dieser Säure ausmache.

§. 145. In der Natur findet man die Salpetersäure niemals im freyen Zustande,

R 4

son-

*) Chem. Annalen 1786. I. B. S. 99. Journal der Physik B. I. S. 282.

**) Journal der Physik. B. I. S. 98.

***) ebendaf. B. III. S. 83.

****) ebendaf. B. IV. S. 32.

sondern immer mit einer Erde oder einem Laugensalze gebunden. Das Salz, welches wir gewöhnlich Salpeter nennen, ist ein Neutralsalz, und bestehet aus dieser Säure mit dem Pflanzenlaugensalze verbunden. In dieser Zusammensetzung kommt der Salpeter nur selten vor, doch hat ihn nicht längst Hr. Prof. *Pickel* *) ziemlich häufig und rein aus einem wehlartigen Tuffstein, der sich in einer Höhle des Homburgerbergs am Mayn fand, ausgelaugt. Ein Centner dieses Steins gab ein Pfund Salpeter. Am mehresten kommt sie mit Kalkerde verbunden vor, und die Salpetersieder laugen sie in dieser Verbindung aus den Erden, die damit angeschwängert sind, aus, und trennen dann durch einen Zusatz von Pflanzenlaugensalz die Kalkerde, um einen wirklichen prismatischen Salpeter zu erhalten.

§. 146.

*) Almanach für Scheidekünstler und Apotheker 1792. S. 12. Chem. Annalen 1792. I. B. S. 150.

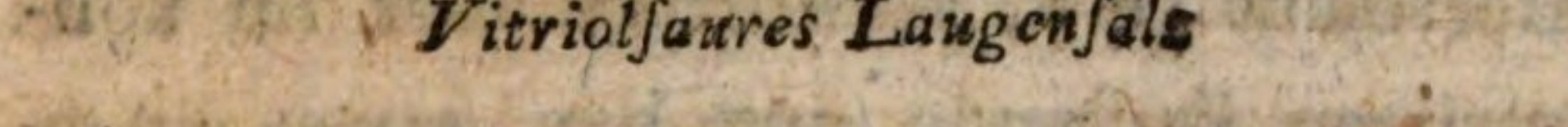
§. 146. Behandelt man den bloßen Salpeter, wie die Vitriole im Feuer, so erhält man keine Salpetersäure, sondern dephlogistisirte Luft (§. 94. Verf. 72) und das Laugenfalz des Salpeters bleibt allein luftleer zurück. Durch Hülfe der Vitriolsäure aber, die (§. 143.) näher mit dem Laugenfalze verwand ist, kann sie abgeschieden werden. Wird der Salpeter völlig trocken und die Vitriolsäure hinlänglich concentrirt dazu angewendet, so erhält man die Salpetersäure ebenfalls sehr concentrirt. In diesem Zustande stößt sie immer rothe Dämpfe aus, und man nennt sie dann gewöhnlich *phlogisirte Salpetersäure*. Die rothdampfende Salpetersäure verliert diese Eigenschaft, wenn man sie noch einmal in ein Destillirgefäß bringt, und dasjenige, was die rothen Dämpfe verursacht, mit mäßigem Feuer herübertreibt. Sie erscheint aber wieder mit rothen Dämpfen, wenn sie Körper berührt, die den das Feuer zu unterhaltenden Stoff besitzen,

oder wenn man sie in einem nicht ganz angefüllten Gefäße an die Sonne stellt.

Versuch 110.

In einen kleinen Glasbecher thue man etwa ein halb Quentgen trocknen pulverisirten Salpeter, gielse darauf 8 bis 10 Tropfen concentrirte Vitriolsäure und rühre es mit einer Glasröhre um. Es werden sogleich rothe salpetersaure Dämpfe entweichen, woran der eigene Geruch der Salpetersäure (§. 147.) nicht zu verkennen ist. Man erwärme das Glas so lange, bis die Mischung völlig zu dampfen aufhört, und löse die rückständige salzige Verbindung (vitriolsaures Laugensalz) im Wasser auf. Aus dieser Salzauflösung wird sich nun das entstandene vitriolsaure Laugensalz, weil es schwerer im Wasser auflöslich ist, als der Salpeter, leichter krystallisiren, wenn man zumal der Flüssigkeit mit einer gelinden Abdampfung zu Hülfe kommt. Versetzt man nun den Salpeter in einem verschlossenen Gefäße

George Harrison, 1920-1921



kel

kelgrüne Farbe, die aber bey mehrerem zugefetzte Wasser immer heller wird, und am Ende ganz verschwindet. Sie bewirkt mit krySTALLisirten Salzen eine starke Kälte Versuch 30. Sie löst auch den Campher auf und verwandelt ihn gleichsam in ein Oel, das über der noch vorhandenen sauren Flüssigkeit schwimmt, wovon er aber durch Wasser wieder als trockener Campher abgeschieden wird. Sie färbt organisirte Körper vorzüglich Körper des Thierreichs gelb, zerstört sie aber im concentrirten Zustande und bey etwas angebrachter Wärme fast gänzlich; sie zerstört auch aus eben diesem Grunde die blaue Farbe des Indigs. Im concentrirten Zustande entzündet sie sich mit den feinen ätherischen Oelen und mit allen diesen Oelen in Gesellschaft der Vitriolsäure; mit einigen, womit sie sich nicht entzündet, macht sie künstliche Harze und mit dem Bernsteinöle ein künstliches nach Bisam riechendes Harz. Sie wirkt sehr heftig auf die mehresten Metalle

talle, und dabey entweicht so wie bey ihrer Behandlung mit organisirten Körpern häufig *Salpeterluft*, die, so bald sie die reine Luft berührt, in rothen salpeterfauren Dämpfen erscheint. Die Phlogistiker betrachten diese als eine Verbindung des Phlogistons mit der Salpetersäure, die Antiphlogistiker aber als einen Stoff, der mit dem Sauerstoff in der reinen Luft rothe salpeterfaure Dämpfe bildet.

Versuch 113.

Man tröpfele in einen kleinen Glasbecher 30 Tropfen rauchende Salpetersäure, und lasse nach und nach tropfenweise Wasser hinein fallen. Bey jedem Tropfen wird ein Aufschäumen mit Erhitzung begleitet, geschehen, und die Flüssigkeit eine dunkelgrüne Farbe annehmen. Man tröpfele mehr Wasser hinzu, wodurch die Farbe immer hellgrüner wird, und fährt man mit dem Zutropfeln des Wassers fort, so wird die grüne Farbe endlich ganz verschwin-

schwinden, und die Flüssigkeit die helle Wasserfarbe erhalten. Es giebt vorzüglich die roth dampfende Salpetersäure, diese Erscheinung, daher einige der Meynung sind, daß sie bloß von der dabey vorhandenen Salpeterluft abhängt.

Versuch 114.

In ein kleines langes Arzneygläschen thue man einige Gran Campher, und gieße etwas von der verdünnten Salpetersäure (Versuch 113.) darauf. Man erwärme das Glas über dem Lichte nur ganz gelind, wobey der Campher zerschmelzen und nun über der darunterstehenden noch sauren Flüssigkeit in Gestalt eines Oels erscheinen wird. Man schütte nun alles zusammen in einen kleinen Glasbecher, in welchem Wasser befindlich ist, und der Campher wird in Gestalt weißer Flocken wieder zum Vorschein kommen, indem die vorher mit ihm verbunden gewesene Säure ins Wasser geht.

Ver-

Versuch 115.

Man lege in etwas von der Versuch 113 mit Wasser verdünnten Salpetersäure, ein Stückgen weissen seidenen Taffet, und lasse es eine viertel oder halbe Stunde lang darin liegen; der Taffet wird eine gelbe Schwefelfarbe angenommen haben, und eben so wird ein hinein gelegter Federkiel darin gelb gefärbt werden.

Versuch 116.

In einen kleinen Glasbecher thue man etwa ein Quentgen trockene büchene Sägespähne, gielse eben so viel oder auch noch ein halb Quentgen mehr ganz concentrirte rauchende Salpetersäure darauf, und rühre es an einem freyen Orte, wo die dabey mit rothen Dämpfen zum Vorschein kommende Salpeterluft entweichen kann, mit einer Glasröhre um; die Sägespähne werden dadurch gleichsam völlig zu einer gelben gummigten Masse aufgelöst werden. Man setze das Glas, um die gänzliche
Auf.

Auflösung zu bewirken eine kurze Zeit an einen warmen Ort. Darauf giesse man nach und nach Wasser hinzu, wodurch sich eine weisse mehlartige Materie absondern wird. Giest man alles auf ein kleines Filtrum aus Druckpapier, was man in einen Glastrichter gelegt hat, so wird eine gelblich gefärbte saure Flüssigkeit ablaufen und das Mehlartige wird auf dem Filtrirpapier bleiben. Uebergiest man dieses so oft mit frischem Wasser, bis dasselbe keinen sauren Geschmack mehr annimmt, und läßt dann das Filtrirpapier trocken werden, so wird man nicht viel über 10 Gran von diesem weissen mehlartigen Staube auf demselben finden; die abgelauffene Flüssigkeit giebt, wenn sie abgedampft wird, etwas Zuckerfäure.

Versuch 117.

Die Entzündung der feinen ätherischen Oele mit der bloßen rauchenden Salpetersäure ist schon oben Versuch 42, dargethan wor-

worden. Um sie aber alle, auch die größten ätherischen Oele, auf diese Art zu entzünden, tröpfele man 10 Tropfen rauchende Salpetersäure und 5 Tropfen concentrirte Vitriolsäure in einen kleinen Glasbecher. Darauf tröpfele man in den kleinen Glaslöffel z. B. 12 Tropfen Terpentinöl, giesse dieses wie Versuch 42. auf einmahl in die Säure, und man wird eine ähnliche Entzündung bemerken. Eben diese Entzündung geschiehet, wenn man auf 30 Gran gepülverten trocknen Salpeter 20 Tropfen concentrirte Vitriolsäure tröpfelt, und so gleich 12 Tropfen Terpentinöl, das man vorher in den Glaslöffel getröpfelt hat, darauf gießt. Es wird hier, durch einen Theil der Vitriolsäure die Salpetersäure (Versuch 110.) losgemacht und diese bewirkt in Gesellschaft der noch freyen Vitriolsäure, die Entzündung.

Versuch 118.

In eine kleine Glaschale tröpfele man 20 Tropfen rectificirtes Bernsteinöl und

S

tröp-

tröpfle nach und nach eben so viel rauchende Salpetersäure dazu. Bey jedem darauffallenden Tropfen, werden rothe Dämpfe (Salpeterluft) entweichen, und das Oel wird dadurch in ein gelbes, nach Bisam riechendes Harz verwandelt, welches man, um etwa noch überflüssig dabey vorhandene Säure wegzunehmen, mit Wasser auswaschen kann.

Versuch 119.

Etwa ein halb Quentgen nicht verrostete Eisenfeile, oder auch reine Kupferfeile, thue man in einen kleinen Glasbecher, und gielse einen Glaslöffel voll Salpetersäure, die aus einem Theile rauchender Salpetersäure und 6 Theilen Wasser gemischt ist, darauf. Es wird ein Aufbrausen entstehen und es werden häufig rothe Dämpfe (Salpeterluft Versuch 116, 117. u. 118.) entweichen; das Eisen wird sich in der Salpetersäure auflösen.

Ver.

Versuch 120.

Unternimmt man den nemlichen Versuch nur mit einer etwas größern Menge Eisen- oder Kupferfeile und Salpetersäure in einer pnevmatischen Geräthschaft Fig. 7., erwärmt sie gelinde, und fängt die unter der Auflösung herübergehenden Luftblasen in einem mit Wasser angefülltem und in einer ebenfalls mit Wasser angefülltem Schale umgekehrten weissen Glase auf; so wird man in dem Glase keine Röthe bemerken. Sobald man aber das Glas aus dem Wasser herausnimmt, und die freye Luft Zutritt erhält, werden die rothen Dämpfe erscheinen, und den specifiken Geruch der Salpetersäure (Versuch 110.) verbreiten.

Versuch 121.

Man wiederhole den Versuch 120. nur mit dem Unterschiede, daß man das Glas, wenn man es vorher vom vorigen Versuch gut gesäubert hat, mit durch Lakmuskinktur blau gefärbtem Wasser anfüllt, und das Glas mit der hineintretende Luft nur

zur Hälfte anfüllt. Hält man nun die Oefnung des Glases unter dem Wasser mit dem Finger zu, nimmt es heraus und schüttelt es, doch mit der Behutsamkeit, daß keine atmosphärische Luft dazu kommt; so wird das blaue Wasser seine Farbe dadurch nicht verändern. Nimmt man aber den Finger von der Oefnung des Glases weg, so werden über dem blauen Wasser so gleich rothe Dämpfe erscheinen, und schüttelt man es nun wieder, so wird sich die blaue Farbe des Wassers schnell in roth umändern *).

§. 148.

*) Die Entstehung der rothen Dämpfe wird um so viel schneller geschehen, je reiner die Luft ist, die man mit der Salpeterluft in Berührung bringt. Eben in dem Verhältniß, wie die Luft mehr oder weniger rein ist, wird man auch eine merkliche Erwärmung §. 52. und eine Verminderung des ganzen Luftraums bemerken, wenn man diese Luft in einem verschlossenen Gefäße damit in Berührung bringt, eben darauf beruhet die Anwendung dieser Luft,

§. 148. Die *Salzsäure* gehört zu den Mineralsäuren, und sie kommt in der Natur gewöhnlich in der Verbindung des mineralischen Laugensalzes als Kochsalz, entweder als ein fester Körper (Steinsalz) oder im Wasser aufgelöst (Salzsole) vor. Sie kann ebenfalls wie die Salpetersäure durch Hülfe der Vitriolsäure und einer gehörigen Destillation davon abgeschieden werden. Um sie zu erhalten thut man das Kochsalz in eine Retorte, gießt mit Wasser verdünnte Vitriolsäure darauf, legt eine Vorlage an, und zieht die Salzsäure mit gehörigem Feuer herüber, wobey die Verbindung der Vitriolsäure mit dem Mineralalkali (Glaubersalz) zurückbleibt. Es unterscheidet sich die Salzsäure durch folgende Eigenschaften. Sie kommt durch concentrirte Vitriolsäure immer als bleibend ela-

S 3

ftische

Luft, dadurch die Güte der Luft zu messen. Man sehe in Gehlers physik. Wörterbuch den Artickel *Eudiometer*.

stische Flüssigkeit zum Vorschein, welche aber in diesem Zustande nur unter Quecksilber aufgefangen werden kann. Bey Berührung der atmosphärischen Luft zeigt sie sich als weisse Dämpfe, und je feuchter die Luft ist, desto eher gehen diese Dämpfe zu flüssiger Salzsäure über. So bald sie daher mit Wasser in Verbindung kommt, erscheint sie als flüssige Salzsäure. Sie hat einen ganz specifischen safranähnlichen Geruch. Mit der Salpetersäure macht sie das sogenannte Königs- oder Goldscheidewasser, weil dadurch das Gold aufgelöst werden kann, ob es gleich in diesen Säuren allein nicht auflöslich ist. Sie hat eine sehr starke Verwandtschaft zum Silber, und daher kann dieses dadurch von allen übrigen Verbindungen getrennt werden.

Versuch 122.

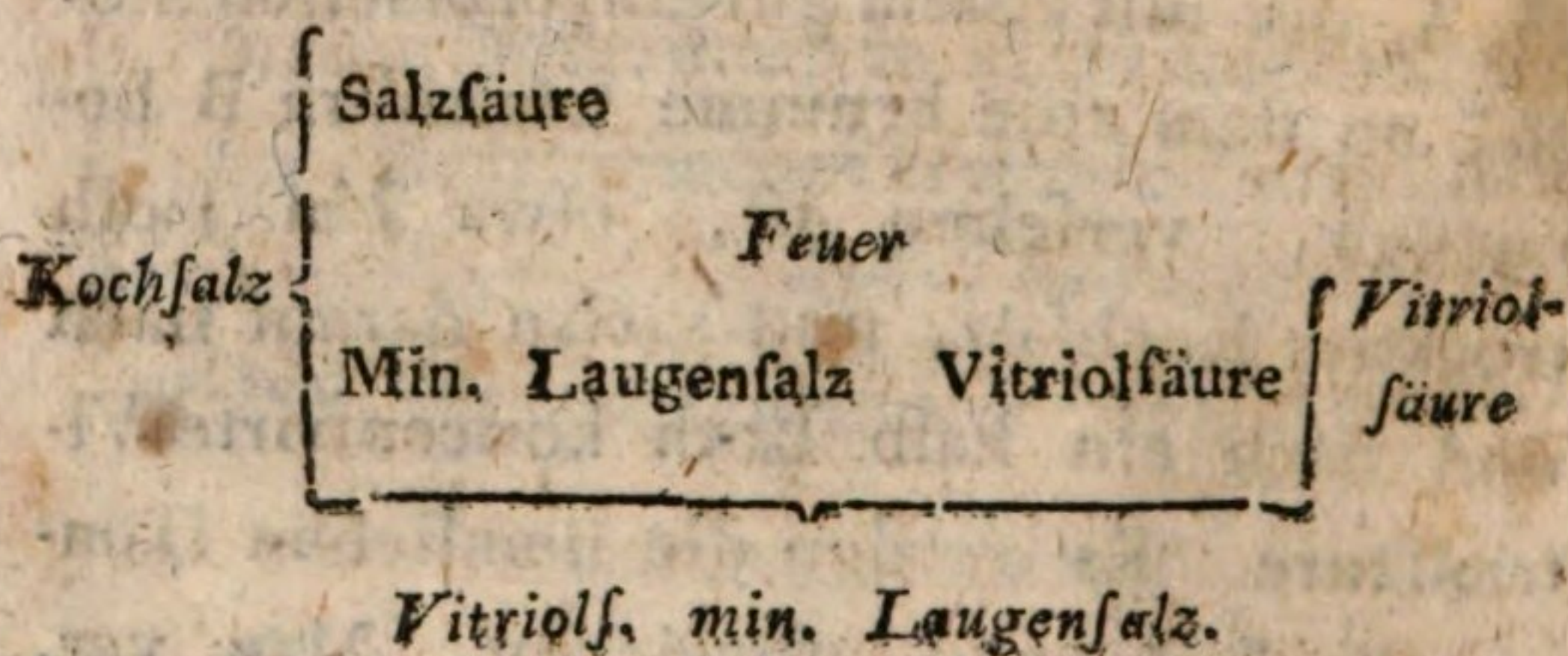
In einen Glasbecher thue man etwa ein halbes Quentgen trocknes Kocksalz und tröpfele 4 bis 5 Tropfen concentrirte Vitriolsäure darauf. Es werden so gleich
er-

erstickende und sehr scharfe Dämpfe entweichen, die sich einige Zeit in Gestalt weißer Nebel an dem Orte aufhalten, wo der Versuch unternommen wird. Ob gleich diese wenigen entweichenden Dämpfe, keine schädliche Wirkung thun, so ist es doch besser den Versuch im Freyen zu unternehmen; je feuchter die Luft ist, desto schneller und stärker werden die Nebel erscheinen, aber auch um so viel eher verschwinden.

Versuch 123.

Man thue in einen kleinen Kolben Fig. 23. A, der mit einem gut eingeriebenen Stöpsel, an dem eine krumme Glasröhre B befindlich, versehen ist, etwa ein Loth trocknes Kochsalz, und giesse darauf nach und nach ein halb Loth concentrirte Vitriolsäure. Es werden die nemlichen Dämpfe (Versuch 122.) entweichen. Man verwahre daher so gleich den Stöpsel recht gut auf den Kolben, und leite den einen Schenkel der Röhre in ein mit einigen

Lothen reinem Wasser angefülltes Glas C.
Den Kolben erwärme man über wenig glühenden Kohlen. Es wird die salzsaure Luft herübergehen, sich aber mit dem Wasser zur Salzsäure verbinden. Man wird daher an dem im Glase befindlichen Wasser sehr bald einen starken sauren Geschmack, und alle übrige Eigenschaften einer schwachen Salzsäure bemerken. Löst man den im Kolben bleibenden salzigten Rest im Wasser auf, und läßt ihn krystallisiren, so erhält man das vitriolfaure mineralische Laugensalz (Glaubersalz) *).



Ver.

*) Es ist nöthig, so bald keine Luftblasen mehr in das Wasser herübergehen, die salzsaure Flüssigkeit

Versuch 124.

In einem kleinen Gläschen mische man zu 30 Tropfen Wasser 6 Tropfen rauchende Salpetersäure, und thue dann in das Gläschen ein ächtes Goldblättgen. Das Gold wird darin nicht aufgelöst werden, auch dann nicht, wenn man das Gläschen erwärmt. So bald man aber 5 bis 6 Tropfen Salzsäure hinzutröpfelt, wird sich das Gold darinn auflösen; diese Auflösung wird durch gelinde Erwärmung über einem Lichte erleichtert.

Versuch 125.

Ein oder zwey Tropfen Salzsäure lasse man in einen kleinen Glasbecher fallen, und fülle den Glasbecher etwa halb voll mit Wasser an. Man tröpfele nun einen Tropfen

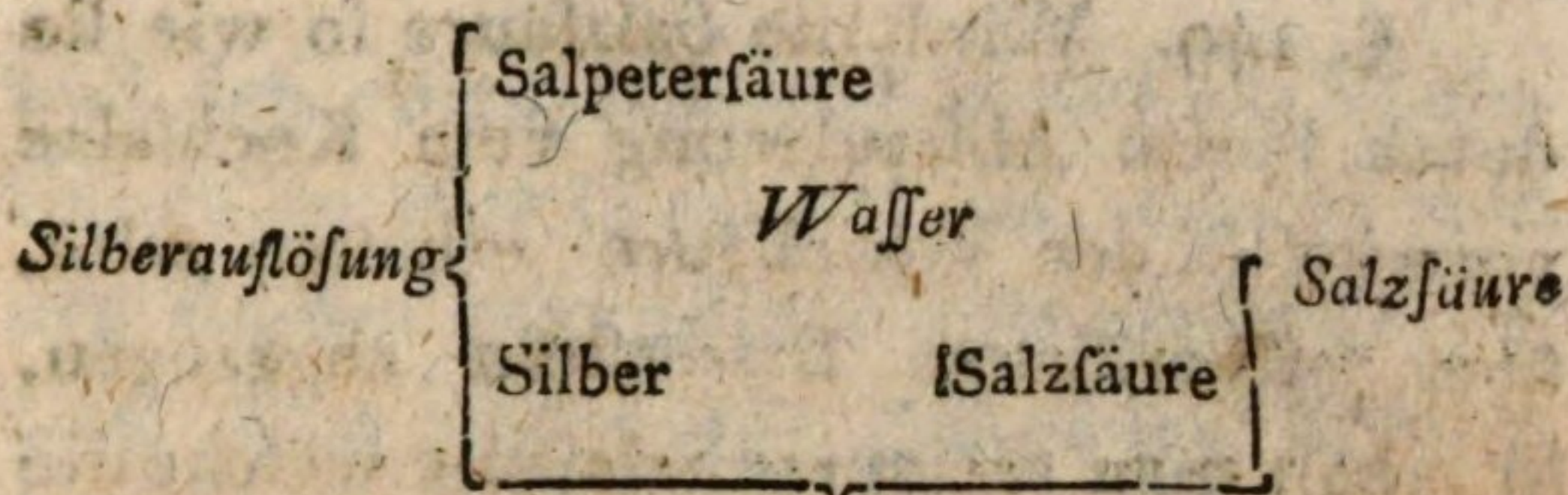
S 5

von

figkeit wegzunehmen, weil sonst in der Geräthschaft ein leerer Raum entstehet, die Feuchtigkeit durch den Druck der Luft in den Kolben herübergeführt, und die Arbeit dadurch zum Theil vereitelt wird.

von der in der Sammlung befindlichem Silberauflösung hinzu, oder nehme mit einer ganz saubern Glasröhre einen Tropfen aus dem Glase heraus, und rühre mit dieser befeuchtetem Röhre die Salzsäure-Flüssigkeit um. Es werden so gleich weisse Wolken entstehen, und nach einiger Zeit wird sich ein weisser Niederschlag absetzen, der am Sonnen- oder Tageslicht (Versuch 37.) eine bläuliche Farbe annimmt. Man wird eben die Erscheinung bemerken, wenn man den Versuch umwendet, und ein oder zwey Tropfen von der Silberauflösung mit etwas destillirtem Wasser verdünnt, und eben so viel Salzsäure hinzu tröpfelt. Die Versuch 123. erhaltene schwache Salzsäure wird sich mit der Silberauflösung eben so verhalten. Es geschiehet diese Trennung nach folgendem Beyspiel.

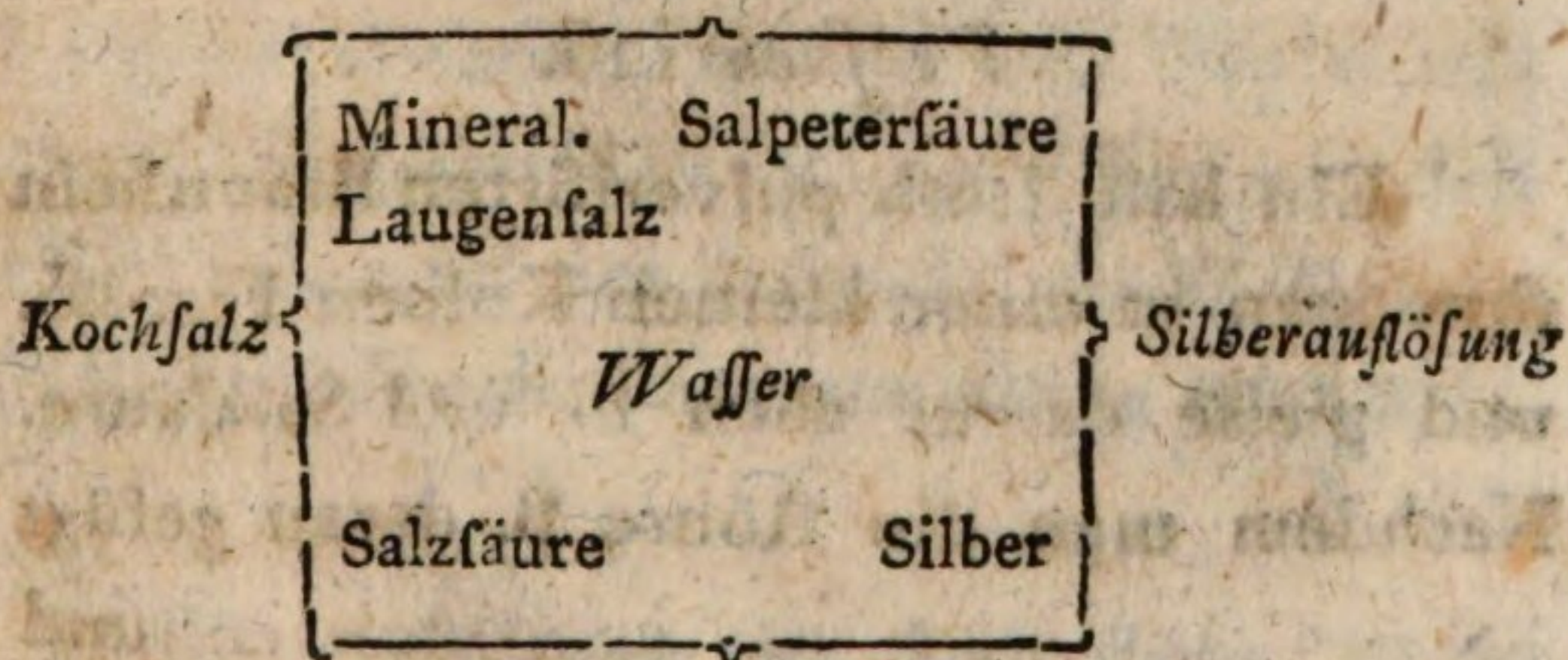
Salpe-



Hornsilber.

Löst man einige Gran Kochsalz im Wasser auf, und setzt zu dieser Auflösung einige Tropfen Silberauflösung, so ist die Erscheinung der Versuch 125. völlig gleich, nur geschieht dann die Trennung durch eine doppelte Wahlverwandschaft nach folgendem Beyspiel.

Kubischer Salpeter



Salzsaures Silber.

§. 149. Wird die Salzsäure so wie sie durch bloße Absonderung vom Kochsalze vermittelt der Vitriolsäure erhalten wird, über pulverisirtem Braunstein abgezogen, so erhält man diejenige Salzsäure welche die Phlogistiker *dephlogistisirte*, und die Antiphlogistiker *oxygenirte Salzsäure* nennen. Man erhält sie auch, wenn man dem Kochsalze (123) vor der Uebergießung mit Vitriolsäure pulverisirten Braunstein zumischt. In diesem Zustande erscheint sie als bleibend elastische Flüssigkeit, wenn sie unter warmen Wasser in einer pnevmatischen Geräthschaft aufgefangen wird; sie verbindet sich aber auch sehr leicht mit dem Wasser *).

Versuch 126.

Ein halb Loth pulverisirten Braunstein thue man in einen kleinen Kolben Fig. 23. und gielse darauf eben so viel Salzsäure. Nachdem man die Röhre B. daran gefügt und

*) Schæele hat die ersten Untersuchungen über die dephlogistisirte Salzsäure geliefert.

und den einen Schenkel in das mit Wasser angefüllte Glas C geleitet hat, erhitze man den Kolben ganz gelinde über einem Lichte oder über nur wenig glühenden Kohlen. Es wird die dephlogistisirte Salzsäure in Gestalt der Luftblasen in das Wasser herübergehen und das Wasser wird sich damit anschwängern, welches man dadurch erleichtert, wenn man das Glas mit dem Wasser etwas schüttelt. Man wird eben das bewirken, wenn man ein Loth Kochsalz mit ein halb Loth pulverisirtem Braunstein zusammen mischt, und in einen ähnlichen Kolben thut, ein halb Loth concentrirte Vitriolsäure mit einem Lothe Wasser verdünnt darüber schüttet, den Söpsel mit dem Rohr daran fügt, und, nachdem man den einen Schenkel des Rohrs in das Wasser geleitet hat, den Kolben nur wenig erhitzt *).

§ 150.

*) Man muß immer eine gleich starke Wärme anwenden, und sich am Ende der Arbeit so wie bey Versuch 123. hüten, daß aus dem vorge-

gesetzt.

§. 150. Das mit der dephlogistisirten Salzfäure angeschwängerte Wasser, verhält sich nun ganz anders, als das salzsaure Wasser Versuch 123. Vorzüglich zeigt es sich sehr wirksam auf die mehresten Farben sie mögen natürlich oder künstlich seyn. Die mehresten vernichtet es oder ändert sie doch sehr merklich, und eben aus diesem Grunde sucht man es jetzt, weil diese Vernichtung der Farben ziemlich schnell geschiehet, zum Bleichen der leinenen und baumwollenen Zeuge anzuwenden *) Auf thierische Körper aber zeigt diese Säure eine ganz andere Wirkung, denn diese bleicht sie nicht, sondern sie färbt sie gelb. Sie verbindet sich auch mit Laugensalzen und Erden, und ist sie damit völlig gesättiget, so hört die Eigenschaft Kör-

gesetztem Glase keine Feuchtigkeit in den Kolben herübertritt, was geschehen wird, wenn man nicht das Rohr so gleich herausnimmt, als keine Luftblasen mehr erscheinen.

*) Grens Journal der Physik 1 B. S. 328.

Körper zu entfärben auf; diese kommt aber beym Zusatz irgend einer schwachen Säure so gar der Luftsäure wieder zum Vorschein. Das Gold löst sie wie das Königswasser auf,

Versuch 127.

In das (Versuch 126.) mit der dephlogistisirten Salzsäure angeschwängerte Wasser lege man ein Stückgen Lakmuspapier, und die blaue Farbe desselben wird in wenig Zeit völlig verschwunden seyn. Eben so wird ein Stückgen hineingelegte rohe Leinwand seine Farbe verlieren und in wenig Zeit gebleicht erscheinen. Auf nicht weisse Baumwolle wirkt es noch schneller als auf Leinen, und giebt ihr das blendendste Weiss. Legt man in dieses Wasser etwas reine Wolle oder wollen Zeug, so wird es in wenig Zeit völlig gelb werden.

Versuch 128.

Leitet man die dephlogistisirte Salzsäure (Vers. 126.) statt in blosses Wasser, in
eine

eine verdünnte Auflösung des luftleeren feuerbeständigen Laugenfalzes, so wird das Wasser nach und nach damit gesättiget. Trift man den Sättigungspunkt gut, so daß keine freye Säure vorhanden ist, so wird die Flüssigkeit weder dem Lakmuspapier noch der Leinwand die Farbe benehmen; tröpfelt man aber irgend eine andere Säure hinein als Vitriol - Salpeter - Salz - Essigsäure u. s. w., so wird die dephlogistisirte Salzsäure frey werden, und nun auf das Papier und die Leinwand wirken. Leitet man nach Versuch 86 Luftsäure in die Flüssigkeit oder man bläst (Versuch 82) mit dem Munde hinein, so wird ebenfalls die dephlogistisirte Salzsäure frey, und nun die Farben vernichten.

Versuch 129.

Man leite die dephlogistisirte Salzsäure (Versuch 126.) statt in luftleeres Laugenfalz, in frisches Kalkwasser und diese Flüssigkeit

keit wird sich wie Versuch 128. verhalten, nur etwas schwächer wirken.

Versuch 130.

Um sich ohne diese Vorrichtung von der Wirkung dieser Säure zu überzeugen, tröpfele man etwa 40 bis 50 Tropfen von dem in der Sammlung befindlichem mit der dephlogistisirten Salzsäure angeschwängertem Wasser, in einen kleinen Glasbecher, und schütte ihn ganz voll Wasser. In dieses Wasser lege man ein Stückgen mit Lakmustinktur gefärbtes Papier und in wenig Zeit wird die blaue Farbe verschwinden; eben so wird ein kleines Stückgen rohe Leinwand nach 24 Stunden darin völlig gebleicht seyn.

Versuch 131.

Man tröpfele wiederum in einen Glasbecher 50 Tropfen von diesem sauren Wasser, und tröpfele so lange ätzendes Laugensalz (Versf. 150.) dazu, bis die blaue Farbe des Lak-

T

mus-

muspapiers nicht mehr verschwindet. Man tröpfele wieder einige Tropfen von irgend einer Säure Versuch 128. hinzu, oder leite Luftsäure hinein, und die Farbe des Papiers wird wieder verschwinden.

§. 151. Leitet man die dephlogistisirte Salzsäure durch Wasser in ein umgekehrtes mit Wasser angefülltes Gefäß, so wird diese Säure in Gestalt einer bleibend elastischen Flüssigkeit herübergehen, die ebenfalls auf die Farben wie die mit Wasser verbundene wirkt. Außerdem entzünden sich nach Hr. *Westrums* *) Erfahrungen, mehrere Körper ohne Hinzuthuung eines Funkens in dieser Luft, z. B. der Phosphor, der Schwefel, das ätzende flüchtige Laugenfalz, verschiedene Metalle, vererzte Metalle, und auch das Kohlenpulver. Weil die dephlogistisirte Salzsäure als bleibend elastische Flüssigkeit starken Husten erregt und der Lunge sehr beschwerlich ist, so ist es nicht
anzu-

*) *Crells Chemische Annalen* 1790. B. 1. S. 3.

anzurathen sich häufig mit diesen Versuchen zu beschäftigen, wenn man nicht darin geübt, und alle Vorrichtungen so getroffen hat, daß man den entweichenden Dämpfen nicht ausgesetzt ist. Ich will daher hier nur einige dieser Versuche beschreiben.

Versuch 132.

In den kleinen Kolben Fig. 24. A, thue man nach der in Versuch 126. angegebenen Proportion, Braunstein und Salzsäure, oder Kochsalz, Braunstein und Vitriolsäure, verwahre ihn mit der wie ein S gestallten Glasröhre B, und leite sie in ein Becken mit Wasser D, in das Glas C. Den Kolben erwärme man gelinde, lasse aber die ersten herübergehenden Luftblasen, weil sie bloß die im Gefäße gewesene atmosphärische Luft sind, ohne aufzufangen, entweichen. Dann bringe man das mit Wasser angefüllte Glas C, über die Mündung der Röhre, und wenn das Glas völlig mit dieser Säure angefüllt und das Wasser aus dem Glase her-

ausgetreten ist, verstopfe man dasselbe unter dem Wasser. Hört man nun auf, den Kolben A zu erwärmen, so wird auch keine dephlogistifirte Salzsäure mehr entweichen, sie wird aber wieder zum Vorschein kommen, wenn man ihn aufs neu erwärmt, und zwar so lange, bis die dephlogistifirte Salzsäure völlig entwichen ist. Unternimmt man den Versuch zu einer kältern Jahreszeit, so wird sich die Salzsäure, so wie sie herübergehet, gleichsam krySTALLISIREN, und in der Gestalt rindenartiger Blasen über dem Wasser und an den Seiten des Gefäßes erscheinen *).

Versuch 133.

Man schneide einen Federkiel, so daß der untere Theil die Gestalt eines kleinen Löffels erhält, und das andere Ende schneide man

*) Diese KrySTALLen zerfließen bey mehrerer Wärme und gehen wieder in bleibend elastische Flüssigkeit über, *Karsten Phys. Chem. Abhandlungen* 2 Heft. S. 151.

man spitz, damit er an einen kleinen Kork befestiget werden kann. In die kleine löffelartige Höhlung lege man etwa einen Gran Phosphor, und tunke ihn in das mit der dephlogistisirten salzsauren Luft angefüllte Glas. Der Phosphor wird nach wenig Zeit schmelzen, wirklich in Flamme gerathen, und auch die Feder dadurch im Brand gesteckt werden.

Versuch 134.

Auf die (Versuch 132) angezeigte Art, fülle man ein etwas größeres weißes Glas, das ohngefähr ein Pfund Wasser fassen kann, eine nicht gar zu enge Oefnung hat, und etwa wie Fig. 16. gestaltet ist. In dieses Glas schütte man an einem dunkeln Orte auf einmahl ein und ein halb Quentgen ätzendes flüchtiges Laugenfalz (Vers. 150.). Es wird im Glase ein dicker weißer Nebel erscheinen, und auf dem Boden des Glases werden unter Knistern kleine helle Flämmchen entstehen. Verstopft man das Glas so gleich, läßt alles ruhig stehen,

bis sich die Nebel gesetzt haben, und gießt dann noch einmahl ein Quentgen von dem flüchtigen Laugenfalze hinein; so werden aufs neue Nebel entstehen, und es wird mit einer gelinden Explosion, ein rother Feuerstrahl aus der Oefnung des Glases herausfahren.

Versuch 135.

Man bringe wie Versuch 133. eine Glasröhre, um die man ein ächtes Goldblättgen gelegt hat, in ein Glas mit dieser Säure angefüllt, und lasse es eine Zeitlang stehen. Das Goldblättgen wird verschwinden und sich am untern Theil der Röhre ein gelber Tropfen zeigen, der eine wahre Goldauflösung in dieser Säure ist.

§. 152. Die *Flussspathsäure* gehört zu denen Mineralsäuren, welche erst in neuern Zeiten bekannt geworden sind, sie kommt in der Natur bloß mit Kalkerde verbunden als Flussspath vor. Man findet den Flussspath

spath in derben Stücken, und auch krySTALLISIRT, verschieden blau, gelb, grün, weiß u. s. w. gefärbt. Es unterscheidet sich die Flusspathsäure von andern Säuren vorzüglich dadurch, daß sie die Kiesel Erde auflöst, und weil sie aus diesem Grunde das Glas, wovon diese Erde einen Bestandtheil ausmacht, anfrisst; so kann ihre Abscheidung nur aus bleyernen silbernen oder solchen metallenen Gefäßen geschehen, worauf sie nicht wirkt. Sie kann durch irgend eine andere Säure losgemacht werden, wendet man aber concentrirte Säuren z. B. die Vitriolsäure dazu an; so erscheint sie immer als bleibend elastische Flüssigkeit, die aber bey der Berührung des Wassers in tropfbare Flusspathsäure übergeht, und daher nur unter Quecksilber durch eine pnevmatische Geräthschaft aufgefangen werden kann. Unternimmt man die Absonderung dieser Säure in Glasgefäßen, so führt sie einen Theil der dem Glase entrissenen Kiesel Erde mit herüber; so bald sie aber das vorgelegte

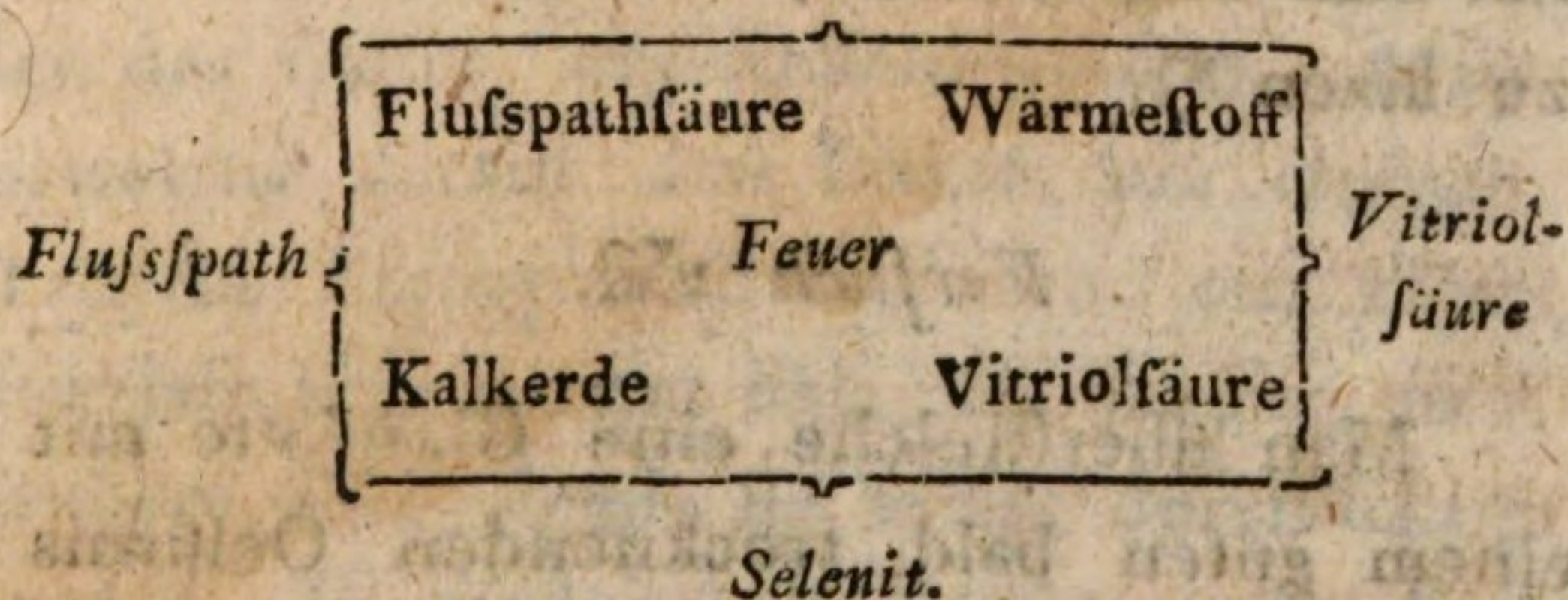
Wasser berührt, verbindet sie sich damit zu tropfbarer Flußspathsäure, und läßt diese Erde größtentheils fahren. Mit der Kalkerde geht sie wieder zu dem vorigen Flußspath über.

Versuch 136.

In einen kleinen Kolben Fig. 23, thue man ein Quentgen von dem in der Sammlung befindlichem Flußspathpulver, tröpfele darauf 30 Tropfen concentrirte Vitriolsäure, verwahre den Stöpsel mit dem krummen Rohr recht gut darauf, leite den einen Schenkel in einen kleinen halb voll mit Wasser angefüllten Glasbecher, und erwärme den Kolben über wenig glühenden Kohlen. Es wird die Flußspathsäure als bleibend elastische Flüssigkeit in Gesellschaft des vom Glase angenommenen Antheils Kieselerde herübergehen. So bald aber die Säure das Wasser berührt, wird sie sich mit demselben verbinden, und die Kieselerde wird in Gestalt einer Steinkruste auf der Oberfläche desselben zum Vorschein kommen. Nach beendigtem Ver-

Verfuch wird man das Glas auf der innern Seite stark angefressen finden. Das Wasser welches dadurch merklich sauer geworden, kann man von der Kiesel Erde befreyen, wenn man es durch ein sauberes leinenes Lapgen giefst.

Flussspathsaure Luft



Verfuch 137.

Um sich zu uberzeugen, das die Flussspathfaure mit der Kalkerde wieder zu Flussspath ubergethet, giefse man in ein Weinglas, das mit frischem Kalkwasser (Verf. 166) angefullt ist, von der Verf. 136 abgeseiheten Flussspathfaure. Das Kalkwasser wird trube werden, und es wird sich nach eini-

ger Zeit ein wahrer Flußspath in Gestalt eines weissen Pulvers absetzen.

§. 153. Die Eigenschaft, wodurch sich die Flußspathsäure vorzüglich von andern Säuren unterscheidet, daß sie die Kieseelerde auflöst und daher auch das Glas anfrisst, hat man angewendet, um dadurch in Glas zu ätzen *).

Versuch 138.

Man überstreiche eine Glasplatte mit einem guten bald trocknenden Oelfirnis oder mit einer Hausenblasenauflösung und grabe nachdem sie trocken ist, mit einem spitzen Instrument eine Figur hinein. Nun thue man in die in der Sammlung befindliche mit dem Henkel versehene Porcellainschale etwa ein Quentgen pulverisirten Flußspath, tröpfele 30 Tropfen concentrirte

*) Chem. Annalen 1786. B. 2. S. 494. 90. B. 2. S. 133.

te Vitriolfäure hinzu, und rühre es mit einem Glasstäbgen um. Man setze die Schale über ein gelindes Kohlenfeuer und halte die auf gedachte Art vorbereitete Glasplatte oder auch die in der Sammlung befindliche, mit der Zange über die in Dämpfen entweichende flusspathsaure Luft, wodurch die vom Firnis entblößten Stellen des Glases angefressen werden. Man erweiche darauf den Firnis mit einigen Tropfen Terpentinöl oder wenn man Hausenblase angewendet hat, mit Wasser, und säubere sie, damit sie völlig durchsichtig werde. Es wird nun die Zeichnung in dem Glase vollkommen zu sehen seyn.

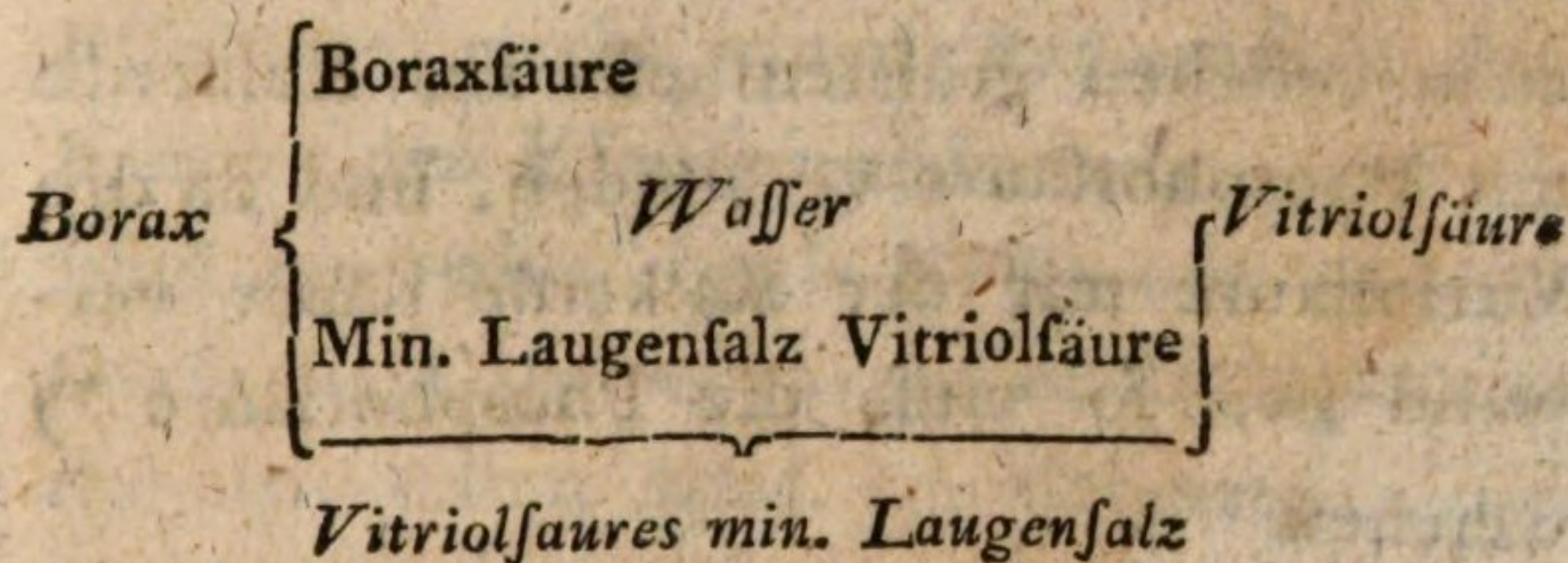
§. 154. Man zählt jetzt auch das *Homburgische Sedativsalz* unter die Säuren des Mineralreichs, und da es hauptsächlich einen Bestandtheil des Boraxes ausmacht, nennt man es *Boraxsäure*. Es macht die Boraxsäure nicht bloß einen Bestandtheil des Boraxes aus, sondern man hat sie auch

auch in einigen Mineralwässern *) und vorzüglich mit Kalkerde verbunden in besondern kubischen KrySTALLen bey Lüneburg **) gefunden. Sie kommt im abgesonderten Zustande in kleinen blätterichten glänzenden KrySTALLen vor. Sie ist sehr feuerbeständig und schwer im Wasser auflöslich. Weil sie im Borax am häufigsten enthalten ist, pflegt man sie davon gewöhnlich abzuscheiden. Man löst um dieses zu bewirken den Borax, der aus dieser Boraxsäure und den mineralischen Laugen salze bestehet, im Wasser auf und tröpfelt so lange concentrirte Vitriolsäure hinzu, bis die Vitriolsäure vorschmeckt, wobey man es mit einer Glasröhre umrührt; nach der Erkaltung wird sich die Boraxsäure krySTALLisiren. Es verbindet sich hier die Vitriolsäure mit dem
mine-

*) Höfers Nachricht von dem im Toskana entdeckten natürlichen Sedativsalze und von dem Boraxe welcher daraus bereitet wird. Wien 1781.

**) Chem. Annalen 80. B. 1. S. 483. B. 2. S. 21.

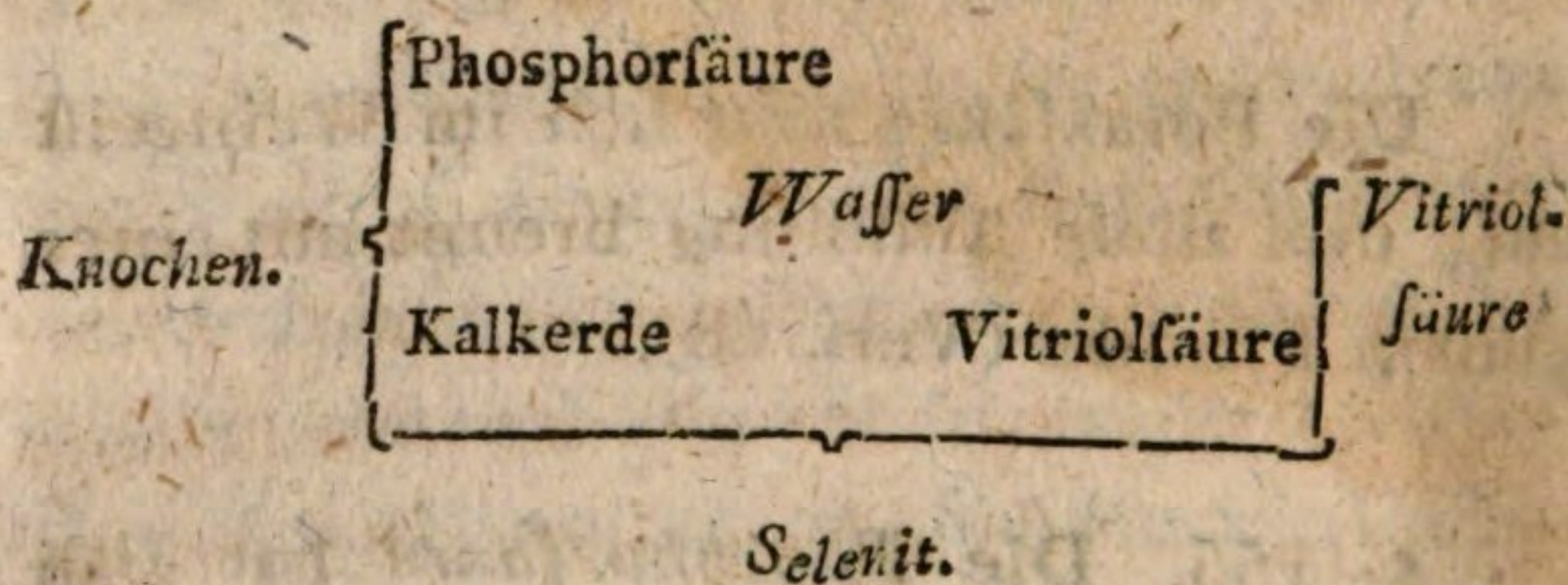
mineralischem Laugensalze zu Glaubersalz,
wodurch die Boraxsäure frey wird,



Die Boraxsäure löst sich im Weingeist auf, und diese Auflösung brennt mit einer grünen Flamme (Vers. 68).

§. 155. Die *Phosphorsäure* hat man jetzt auch aus dem Thierreich ins Mineralreich versetzt, weil man sie daselbst z. B. im Apatit und in der mineralischen Knochenerde mit Kalkerde verbunden gefunden, und dieselbe auch in Gesellschaft einiger Metalle vorkommt. Sie unterscheidet sich vorzüglich durch ihre große Feuerbeständigkeit, und daß sie mit kohlenartigem Brennstoff, den Phosphor (§. 86) liefert. Man pfle-

pfleget sie jetzt gewöhnlich aus den ausgebrannten thierischen Knochen durch Hülfe der Vitriolfäure abzuscheiden. Diese Knochen bestehen grösstentheils aus Kalkerde mit Phosphorsäure verbunden, und da die Vitriolfäure mit der Kalkerde näher verwand ist, so muß die Phosphorsäure *) weichen **).



§. 156.

*) Ausser denen Schriften, welche schon oben §. 86. über die Absonderung der Phosphorsäure angeführt sind, kann man noch nach lesen: *Richter* über die neuern Gegenstände der Chemie, vorzüglich das ohnlängst entdeckte Halbmetall Uranium, Breslau und Hirschberg. 1791.

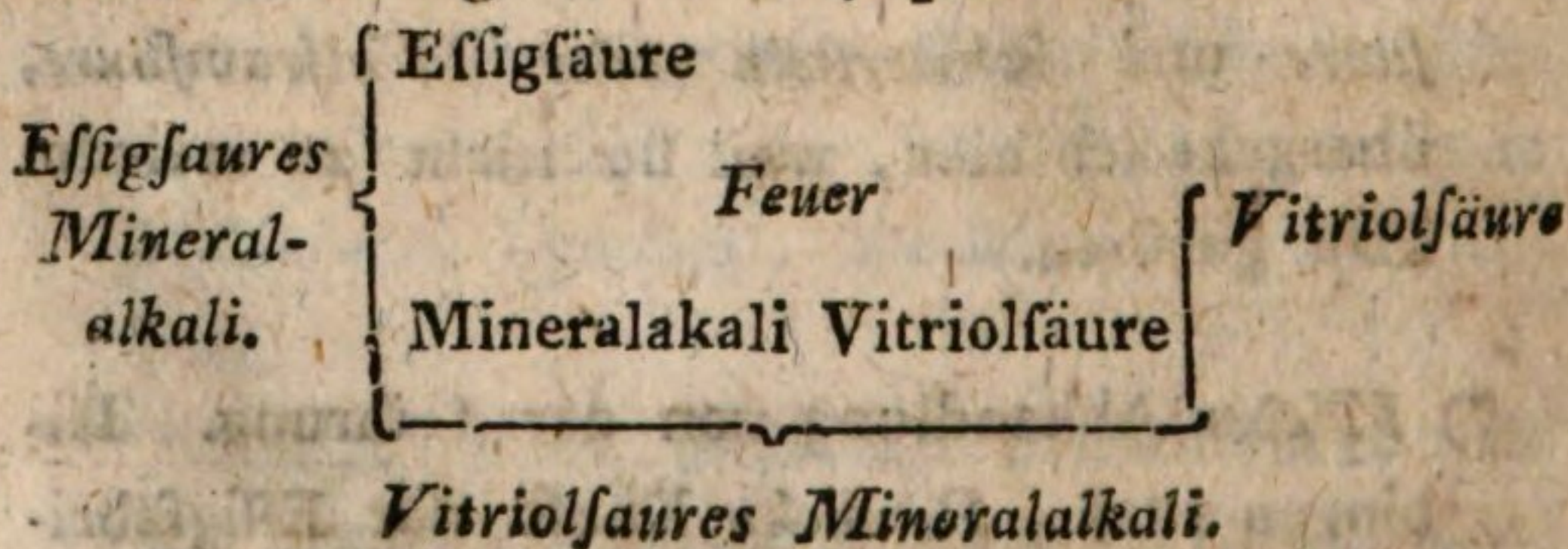
**) Einige noch bekannte Mineralsäuren als die Bernsteinäure, Arseniksäure, Wasserbleysäure

§. 156. Unter den Pflanzen Säuren will ich hier bloß die *Essigsäure* und die *Zucker* oder *Sauerkleesalzsäure* anführen. Die *Essigsäure* macht einen Bestandtheil aller Körper des Pflanzenreichs aus, und sie wird entweder durch Hülfe des zweyten Grads der Gährung aus denen Flüssigkeiten, die den ersten Grad der Gährung ausgestanden haben, z. B. des Weins, des Biers, u. s. w. oder durch eine trockene (§. 21.) Destillation erhalten. So wie der Essig durch die Gährung erhalten wird, ist er noch nicht rein, sondern er enthält noch mehrere fremde salzige und extractartige Theile, daher auch seine Farbe. Diese Theile, weil sie nicht so flüchtig als der Essig

Säure und *Schwerstein* oder *Wolframsäure*, übergehe ich hier, weil sie nicht zu meinem Plan gehören.

*) *Weber* Abhandlung von der Gährung. Tübingen 1729 *Demachy* Kunst der Essigfabrikanten. Leipzig, 1787.

Essig sind, können durch eine Destillation grösstentheils davon befreyet werden. Der durch eine trockene Destillation erhaltene, ist ebenfalls sehr gefärbt und er besitzt einen übeln brandigten Geruch; durch wiederholte Destillation aber, ist er auch davon zu befreyen. Die Essigsäure ist immer sehr schwach, weil sie mit vielem Wasser vermischt vorkommt, sie kann aber in mehr concentrirtem Zustande erhalten werden, wenn man sie vorher mit Laugensalzen, Eeden oder Metallen verbindet, und aus diesen Salzen die starke Essigsäure durch die Vitriolsäure austreibt. Hat man die Säure mit einem feuerbeständigem Laugensalze verbunden, so geschieht die Absonderung in dazu schicklichen Destillirgefäßen nach folgendem Beyspiel.



Eben

§. 157. Eben so kann man die Essigsäure auch ohne Destillation, wenn man hinlänglich behutsam verfährt, von dem essigsauren Bley (Bleyzucker) absondern. Man löst den Bleyzucker, nachdem man die Essigsäure stark haben will, in mehr oder weniger Wasser auf, und tröpfelt so lange concentrirte Vitriolsäure in diese Auflösung, als noch ein Niederschlag entstehet. Am Ende muß man mit dem Zusetzen der Vitriolsäure behutsam seyn, den entstandenen Bleyvitriol absetzen lassen, und nur mit einer mit Vitriolsäure befeuchteten Glasröhre in der hellen Flüssigkeit versuchen, ob noch Niederschlag entsteht. Dann läßt man den Bleyvitriol recht gut setzen, und gießt die befreyte starke Essigsäure helle davon ab; man vergleiche dieses Verfahren mit Versuch 111. Will man sie ganz rein haben, so läßt man noch einen kleinen Antheil unzeretzten Bleyzucker dabey, und destillirt die helle Flüssigkeit aus einer Retorte mit gehörigem Feuer herüber.

U

§. 158.

§. 158. Die Essigfäure löst das Bley und die Bleykalke sehr leicht auf, und macht damit ein süßes Salz (Bleyzucker Ihre Dämpfe zerfressen das Bley zu einem weissen Kalk (Bleyweiss), und sie zerfrisst das Kupfer zu einem grünen Kalk (Grünspan), der völlig mit Essig gesättiget, den *krySTALLisirten Grünspan* giebt.

§. 159. Die krySTALLisirte *Zuckerfäure* *) erhielt man bisher immer durch die Behandlung des Zuckers mit der Salpeterfäure, weil die Salpeterfäure eben die Säure ist, welche dem Zucker diejenigen Bestandtheile rauben kann, die mit der Zuckerfäure den Zucker ausmachen, oder die ihn dasjenige giebt, was er um Zuckerfäure zu seyn, braucht. Sie ist ausserdem noch in mehreren andern Körpern des Pflanzenreichs und auch einigen des Thierreichs vorhanden, als z. B. im Gummi, Holz, Seide u. s. w.

wo

*) *Bergmann* opusc. phys. et chem. Tom. 1. B. p. 251. *Westrumb* kleine phys. chem. Schriften. Heft 1. S. 3.

wovon sie ebenfalls durch Hülfe der Salpetersäure erhalten werden kann. *Scheele* hat zuerst entdeckt, daß sie in der Natur auch im freyen Zustande vorkommt, und zwar im Sauerkleesalze; sie ist zwar dabey mit Pflanzenlaugensalze verbunden, die Säure hat aber die Oberhand, und schmeckt deswegen merklich vor. Sollte sie aus diesem Grunde nicht mit mehrerem Recht den Namen *Sauerkleesäure* verdienen? Es krySTALLISIRT sich diese Säure in vier-eckigen Säulen, und übergießt man die KrySTALLen mit Wasser, so werden sie mit Knistern darinn aufgelöst. Sie hat eine sehr starke Verwandtschaft mit der Kalkerde, und macht damit einen schwer im Wasser auflöSlichen Zuckerselenit; mit dem vegetabilischen Laugensalze verbindet sie sich wieder zum künstlichem Sauerkleesalze.

Versuch 139.

Man gieße einige Tropfen von der in der Sammlung befindlichem Zuckersäurenauflö-

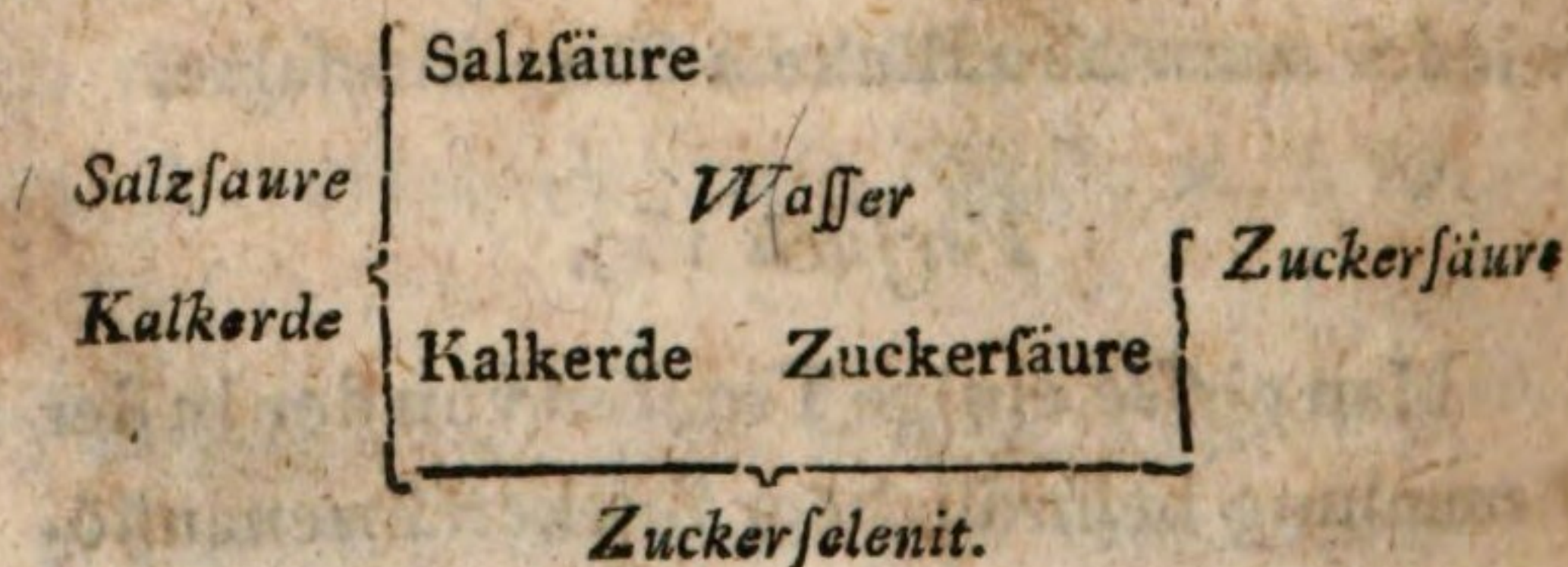
U 2

sung

fung in eine kleine Glasschale, und setze die Schale wohl bedeckt in der atmosphärischen Luft hin; nach wenig Zeit wird die Flüssigkeit verdampft seyn, und die Zucker Säure sich krySTALLISIRT haben. Ueber diese KrySTALLen giesse man einige Tropfen destillirtes Wasser und man wird das Knistern sehr auffallend bemerken.

Versuch 140.

Man tröpfele in ein ganzes Glas voll destillirtes Wasser einen Tropfen von der Kalkerdenauflösung in der Salzsäure, rühre es mit einer Glasröhre um, und tröpfele einen Tropfen von der Zucker Säurenauflösung hinzu, es wird eine Trübung geschehen und es wird sich auf den Boden ein Zuckerfelenit absetzen.



Ver.

Versuch 141.

In etwa zwanzig Tropfen von der in der Sammlung befindlichem Auflösung des vegetabilischen Laugenfalzes, lasse man tropfenweis von der Auflösung der Zuckerfäure fallen. Bey jedem hineinfallenden Tropfen wird ein Aufbrausen entstehen, und zugleich werden sich in der Flüssigkeit Kry stallen bilden, die mit dem natürlichen Sauerkleefalze völlig übereinkommen. Diese Kry stallen werden wie das natürliche Sauerkleefalz und die freye Zuekerfäure auf die aufgelöste Kalkerde (Vers. 140.) einerley Wirkung äußern.

§. 160. Zu den Pflanzen Säuren gehören noch die *Weinsteinsäure*, *Zitronensäure*, *Apfelsäure* u. s. w., die ich aber hier meines eingeschränkten Plans wegen, übergehen muß. Ueberhaupt scheint es wahrscheinlich, daß es nur eine einzige Pflanzensäure in der Natur giebt, und die übrigen noch bekannt gewordenen, nur blos Modificationen davon sind, deren Verschiedenheit

in der Gegenwart des mehr oder wenigern Brennbaren, oder nach einer andern Erklärungsart des mehr oder wenigern Sauerstoffs liegt; hierin wäre also die auch Verschiedenheit zwischen der Zucker säure und dem Essig zu suchen.

§. 161. Es wären nun hier noch die Säuren des Thierreichs, als die *Ameisensäure* *), *Fettsäure* **), u. f. w. zu betrachten, sie scheinen aber sehr mit den Pflanzensäuren und vorzüglich mit dem Essig überein zu kommen, und also auch vegetabilischen Ursprungs zu seyn; dieses ist der Grund warum ich sie hier ebenfalls übergehe. Von einigen Stoffen aber, muß

*) Sammlung jetzt lebender Scheidekünstler S. 248.
Hermblädt. Phys. chem. Beobachtungen. B.
2. S. 3.

**) *Croll* chem. Journal Th. 1. S. 60. Th. 2.
S. 112. Th. 4. S. 47.

mufs ich noch etwas sagen, weil sie sich in mehrerer Rücksicht wie Säuren verhalten, und diese sind das *Färbendewesen des Berlinerblaus* und der *Atstringirende* - oder *Farbestoff der schwarzen Dinte*.

§. 162. *Das färbende Wesen des Berlinerblaus* ist vorzüglich in den Körpern des Thierreichs, aber auch in einigen des Pflanzenreichs vorhanden. Wir finden es im Blut, im Horn, in den Haaren, in der Haut der Thiere, in den Schwämmen u. s. w., und da es sich in Ansehung der Verbindung mit Laugensalzen, wie eine Säure verhält, so kann es durch die feuerbeständigen Laugensalze von jenen Körpern geschieden werden. Man vermischt getrocknetes Blut, Haare u. s. w. mit Laugensalz, und unterhält es damit in einem schicklichen Gefäfs so lange im Feuer, bis kein Rauch und Flamme mehr davon aufsteigt. Ist dieses Brennen gehörig geschehen, so laugt man die dadurch entstandene Kohle mit Wasser aus

und bezeichnet diese Lauge mit dem Namen *Blutlauge*.

§. 163. Diese Blutlauge hat die besondere Eigenschaft, daß sie mit einer Auflösung des Alauns und Eisenvitriols einen mehr oder weniger blaugrünen Niederschlag giebt, der durch Zusatz einer Säure vorzüglich der Salzsäure, zu einen ganz dunkelblauen Niederschlag übergeht, und der hinlänglich durch Wasser von allen Salztheilen befreyet und abgetrocknet, das bekannte *Berlinerblau* giebt.

§. 164. Das Berlinerblau bestehet nun aus dem blauen Farbestoffe, Eisenkalk und etwas Alaunerde. Das Farbewesen kann dem Berlinerblau durch jedes Laugen-salz auch durch einige Erden wieder genommen werden, und man kann die Laugen-salze auf diese Art nun ganz damit sättigen. Man kocht z. B. eine Auflösung eines feuerbeständigen luftleeren Laugen-salzes in einem

nem schicklichen Gefäß mit hinlänglichem pulverisirtem Berlinerblau, damit es nicht an Färbestoff fehlt, und sich das Laugensalz so vollkommen sättigen kann, daß dadurch alle seine alkalischen Eigenschaften *) verlohren gehen; man findet dieses wenn frisches hinzugethanes Berlinerblau-pulver sich nicht mehr dadurch an der Farbe verändert. Man filtrirt die Lauge von dem Rest, der nun eine braune Eisenrostfarbe angenommen hat, ab, und nennt die Lauge *Berlinerblaulauge*. Sie krySTALLISIRT sich bey fernerer Abdampfung, welches durch einen Zusatz von rectificirtem Weingeist erleichtert wird.

§. 165. Diese Berlinerblaulauge, (im Wasser aufgelöstes phlogistisirtes Laugensalz oder berlinerblaufaures Laugensalz) hat nun die Eigenschaft, daß sie, wenn sie

U 5

mit

*) Man sehe weiter unten Laugensalze.

mit irgend einer Säure oder noch vollkommener mit einer gefäuerten Eisenauflösung in Berührung kommt, wieder zu Berlinerblau übergeht. Das Kupfer wird durch sie mit einer braunen Farbe niedergeschlagen. Außerdem werden alle übrige Metalle in verschiedenen Farben durch sie gefällt; in Säuren aufgelöste Erden hingegen, werden dadurch nicht getrennt.

Versuch 142.

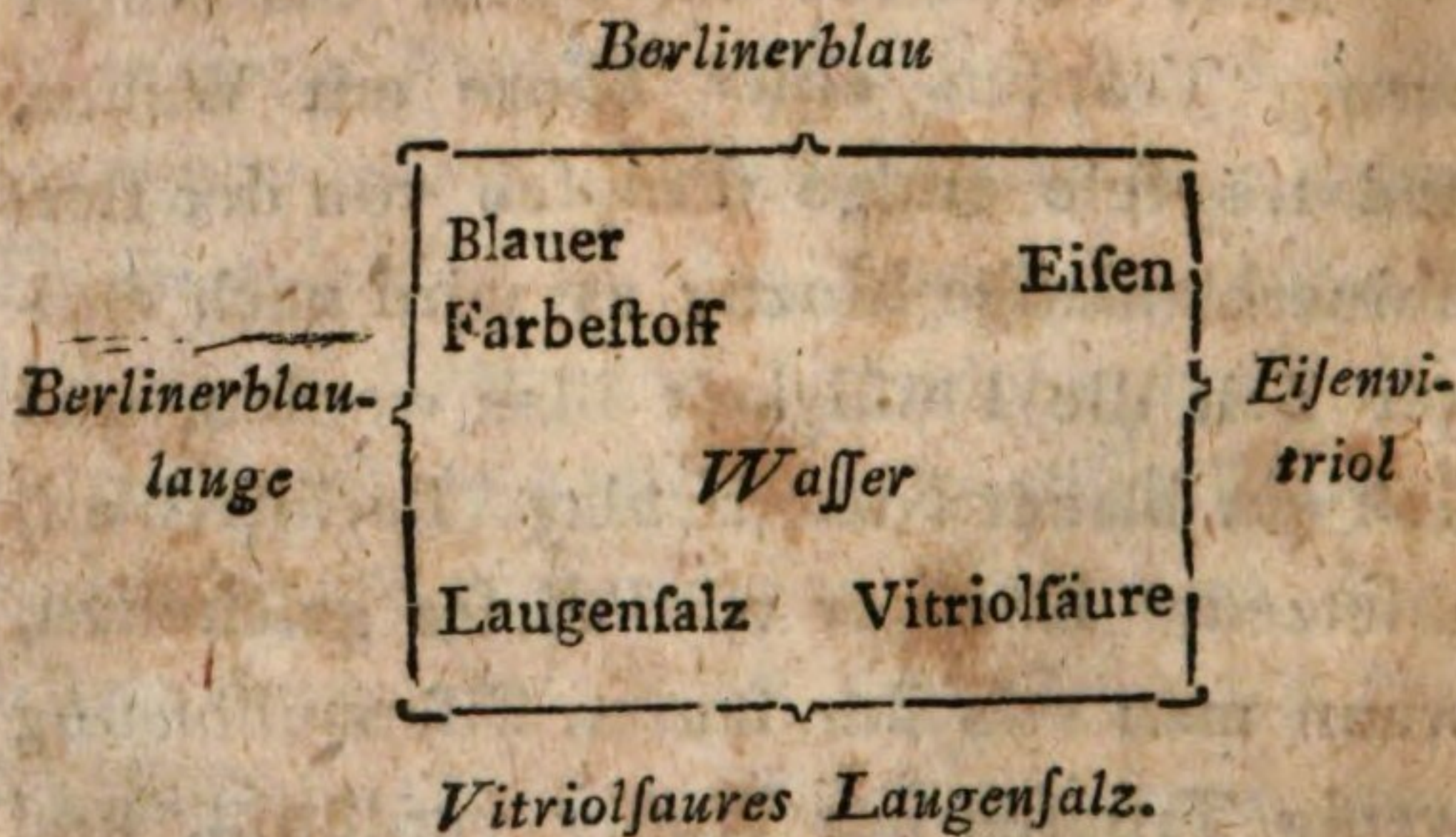
Mit der in der Sammlung befindlichen Berlinerblaulauge schreibe man einige Worte auf ein Papier, und lasse die Schrift trocken werden. Man befeuchte nun einen Pinsel mit der in der Sammlung befindlichen Salzsäure und bestreiche damit die Schrift; die vorher unsichtbare Schrift wird dadurch mit einer blauen Farbe zum Vorschein kommen. Noch schneller wird die Veränderung in blau geschehen, wenn man die Schrift auf ähnliche Art mit der sauren Eisenauflösung überstreicht. Wendet man
den

den Versuch um, und schreibt mit der sauren Eisenauflösung auf ein Papier, so wird die Schrift blau erscheinen, wenn man sie mit der Berlinerblaulauge überstreicht. Schreibt man hingegen mit der in der Sammlung befindlichen Kupferauflösung auf Papier, und läßt es abtrocknen; so wird die Schrift mit einer braunen Farbe zum Vorschein kommen, wenn man sie mit der Berlinerblaulauge überstreicht.

Versuch 143.

Man verdünne in einem Glasbecher wenig Tropfen einer Säure mit Wasser, und tröpfele einige Tropfen von der Berlinerblaulauge hinzu; es wird nach einiger Zeit die Flüssigkeit blau werden, und sich ein blauer Niederschlag (Berlinerblau) absetzen. Häufiger wird dieses geschehen, wenn man von der sauren Eisenauflösung wenig Tropfen mit Wasser verdünnt, und von der Berlinerblaulauge hinein tröpfelt. Durch bloße Säure wird etwas Berlinerblau

blau, was immer in der Berlinerblaulauge vorhanden ist, abgeschieden, indem sich die zugesetzte Säure mit dem Laugensalze verbindet. Im andern Fall fällt nicht allein dieser Antheil Berlinerblau heraus, sondern es entstehet auch durch doppelte Verwandtschaft, eben so wie bey der Bereitung des Berlinerblaus, aufs neue Berlinerblau. Diese Erscheinung, die Versuch 142. mit der sauren Eisenauflösung, und die Bereitung des Berlinerblaus (§. 163.) selbst, geschieheth nach folgendem Beyspiel.



§. 166. Der *adstringirende* oder *zusammenziehende Stoff* darf nicht mit dem Zusammen

menziehenden des Alauns, der unreifen Früchte, des Sumachs u. f. w. verwechselt werden, sondern es ist hier nur allein von dem Stoffe die Kede, der mit dem in irgend einer Säure aufgelöstem Eisen, eine schwarze Farbe hervorbringt; man findet ihn vorzüglich in mehreren Rinden und auch andern Theilen des Pflanzenreichs, aber in der größten Menge in den Galläpfeln. Nach *Scheel's* und anderer Erfahrung hat dieser Stoff saure Eigenschaften und daher dachte man sich vorzüglich in den Galläpfeln eine eigene Säure, die man *Galläpfelsäure* nannte. Dieser Stoff kann sowohl mit Wasser, als Weingeist, von den Galläpfeln ausgezogen werden, und die Producte, welche man durch eine trockene Destillation von den Galläpfeln erhält, bringen mit dem Eisenvitriol eben die schwarze Farbe hervor *).

Ver-

*) *Scheele* Chem. Annalen 1787. 1. B. S. 3. *Kunsemüller* ebendaf. B. 2. S. 413 u. 445.

Versuch 144.

Man thue in einen kleinen Schmelztiegel einige gröblich zerstoßene Galläpfel, setze den Tiegel auf eine Kohlpfanne zwischen glühende Kohlen, und erhitze sie so stark, daß sie zu dampfen anfangen. Man schreibe nun mit der in der Sammlung befindlichen Auflösung des Eisenvitriols einige Worte auf Papier, und halte das Papier, indem die Schrift noch feucht ist, über die dampfenden Galläpfel; die Schrift wird gleich mit einer schwarzen Farbe erscheinen.

Versuch 145.

Mit eben der Eisenvitriolauflösung schreibe man einige Worte auf Papier und bestreue sie statt Streusand mit Galläpfelpulver; die Schrift wird bald völlig so schwarz erscheinen, als wenn sie mit Dinte geschrieben wäre.

Vers

Versuch 146.

Man schreibe mit Eisenvitriol auf ein Blatt Papier und lasse es trocken werden, und man wird keine Schrift auf dem Blatte bemerken. Man bestreiche darauf die Schrift vermittelt eines Pinsels mit der in der Sammlung befindlichen Galläpfeltinktur, und die Schrift wird so gleich schwarz zum Vorschein kommen. Diese schwarze Schrift bestreiche man wieder mit verdünnter Vitriolsäure, und die Schrift wird (Versuch 103.) verschwinden. Wird die Schrift wieder mit einer Laugensalzauflösung bestrichen, so wird die Farbe aufs neue erscheinen.

Versuch 147.

Einige Tropfen Eisenvitriolaauflösung verdünne man in einem kleinen Glasbecher mit wenig Wasser, und tröpfele von der Galläpfeltinktur hinein. Die Flüssigkeit wird so gleich eine völlige Dintenschwärze an-

annehmen. Tröpfelt man etwas Vitriolfäure hinein so verschwindet die schwarze Farbe (Vers. 103.) wieder. Wird die Säure durch ein Laugenfalz wieder weggenommen, so muß auch der schwarze Niederschlag wieder entstehen.

§. 167. *Richter* *) glaubt, daß dasjenige, was durch Wasser vermittelt der Kochung von den Galläpfeln ausgezogen werden könne, oder das Galläpfeldekot, aus der Galläpfelsäure mit noch einem Bestandtheil verbunden bestehe, den er *Galläpfelmagisterium* nennt, und der aus diesem Dekot durch Laugenfalz abgeschieden werde. Er giebt folgende Art an, diesen Bestandtheil abzuscheiden und zugleich Galläpfelsäure zu erhalten. Man kocht die Galläpfel mit Wasser aus, und filtrirt das Dekot; aus diesem Dekot schlägt man das Magisterium durch vegetabilisches Laugen-

*) A. a. O. S. 62.

gensalz nieder, indem sich letzteres mit der Gallusäure verbindet.

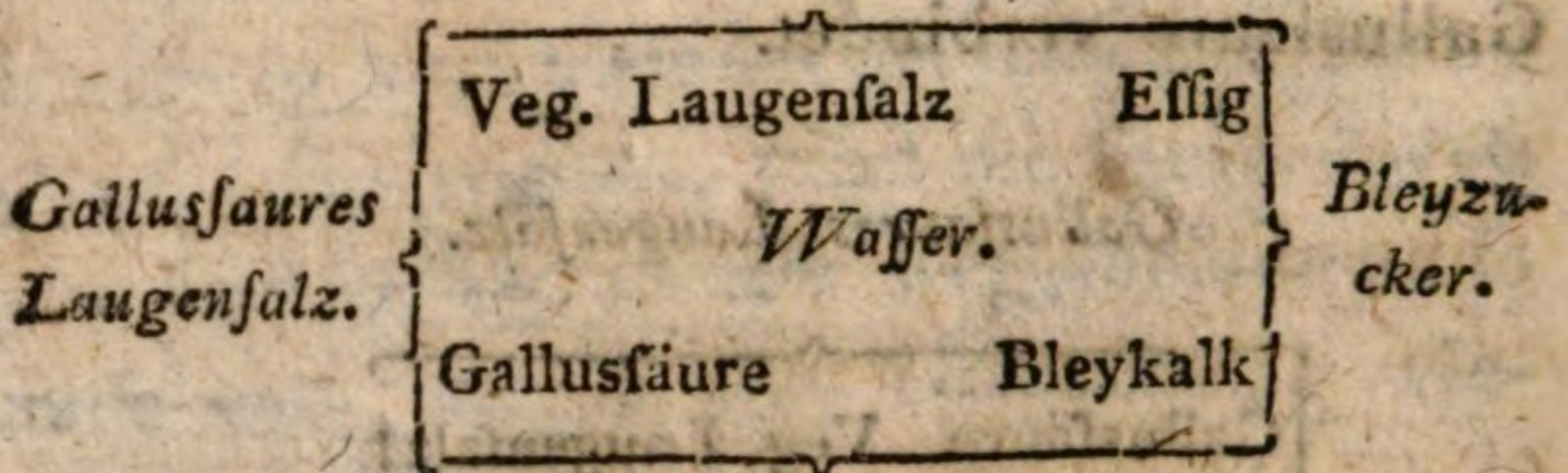
Gallusfaures Laugensalz.

Gallus- dekoct.	Gallusfäure	Veg. Laugensalz	Veg. Lau- gensalz.
	Wasser.		
	Gallusmagisterium.		

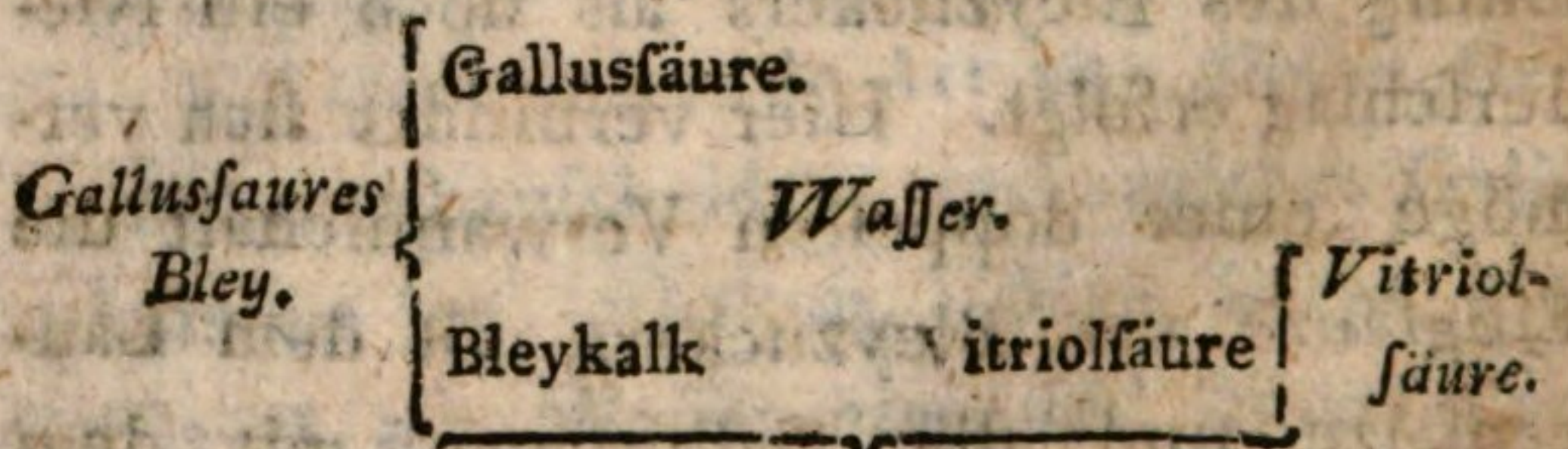
Nun sondert man die Flüssigkeit, welche das gallusfaure Laugensalz enthält durch Filtriren von dem Magisterium ab, und tröpfelt in dieselbe so lange eine Auflösung des Bleyzuckers als noch ein Niederschlag erfolgt. Hier verbindet sich vermöge einer doppelten Verwandtschaft die Essigäure des Bleyzuckers mit dem Laugensalze und die Gallusäure mit dem Bleykalke. Man kann sich dieses durch folgendes Beyspiel deutlicher machen,

X

Essig

Essigsaures Laugensalz.*Gallusfaures Bley.*

Das essigsaure Laugensalz muß nun von dem Gallusfaurenbley durch Auswaschen befreyet werden, und dann setzt man dem gallusfauren Bley so viel Vitriolsäure zu, als nöthig ist, das vorhandene Bley in vitriolsaures Bley zu verwandeln, wodurch dann die Gallusfäure frey wird.

*Vitriolsaures Bley.*

§. 168. Die hierdurch abgeschiedene Gallusfäure wirkt nun nicht eher auf die
Eisen

Eisenaufflösung bis man ihr ein Laugenfalz zusetzt, oder bis man sie durch den Zusatz von Gallusmagisterium wieder in den Zustand des Gallusdekocts versetzt, und dann erklärt er sich die Entstehung der schwarzen Farbe mit der Eisenaufflösung, die nach ihm allein von der Gallusäure abhängt, durch eine doppelte Verwandtschaft, wobey das Gallusmagisterium nothwendig ist, weil es die Stelle des Laugenfalzes vertritt.

Vitriolsaures Gallusmagisterium.

<i>Gallus-</i> <i>dekoct.</i>	Gallus Magisterium	Vitriolsäure	<i>Eisenvi-</i> <i>triol.</i>
	<i>Wasser.</i>		
	Gallusäure	Eisenkalk	

Gallusfaures Eisen.

§. 169. Ich komme nun zu der zweyten Art von einfachen Salzen, nemlich zu den *Alkalischen - oder Laugenfalzen*. Sie zeichnen sich hauptsächlich durch den ganz

specifiken scharfen Geschmack und die den Säuren völlig entgegengesetzten Eigenschaften aus: 1) Färben sie die blauen Pflanzensäfte (die Lakmustinktur, welche sie an ihrer Farbe erhöhen, ausgenommen) grün. 2) Die rothe Farbe des Fernambuks ändern sie in violet, und die Gelbe des Curcumäs in braun um. 3) Stellen sie die Farben, welche durch Säuren verändert worden sind, wieder her. 4) Trennen sie vermöge ihrer nähern Verwandtschaft zu den Säuren, alle ihre Verbindungen mit andern Körpern. 5) Kommen sie gewöhnlich mit Luftsäure §. 110. verbunden vor, welche ihnen aber und zwar am besten, durch den ätzenden Kalk benommen werden kann. 6) Sind sie von Luftsäure frey, so wirken sie auf die Körper weit lebhafter, lösen alsdann die Oele und öligte Fettigkeiten auf, und setzen damit Seife zusammen. 7) Lösen sie in diesem Zustande den Schwefel auf, und verbinden sich damit zur Schwefelleber. 8) Können sie entweder

der ein starkes Feuer aushalten oder sie werden dadurch leicht in Dampfgestalt fortgetrieben oder verflüchtigt; erstere nennt man *feuerbeständig* und letzteres (§. 46.) *flüchtig*.

Versuch 148.

Man nehme mit einer saubern Glasröhre einen Tropfen von irgend einer in der Sammlung befindlichen alkalischen Auflösung, und berühre damit die Zunge. Vergleicht man den scharfen Eindruck den diese Feuchtigkeit macht, mit irgend einer der vorher abgehandelten Säuren, so wird sich die Verschiedenheit (§. 137.) sehr bald zeigen.

Versuch 149.

Verdünnt man einen gut bereiteten völlig blauen Violensaft oder einen andern Saft blauer Blumen mit so vielem Wasser, daß die blaue Farbe noch völlig merkbar ist, und man tröpfelt einige Tropfen von einer Laugenfalzlösung hinzu, so wird

die blaue Farbe bald in grün übergehen; eben so wird die rothe Tinktur der rothen Rosen, Paeonien u. s. w. dadurch in grün umgeändert. Die Lakmustinktur, das damit gefärbte Papier oder die in der Sammlung befindliche damit gefärbte Papierblume, wird durch diese verdünnte Laugenfalzauflösung nicht verändert.

Versuch 150.

Einige Tropfen einer in der Sammlung vorhandenen alkalischen Feuchtigkeit, verdünne man in einem Glasbecher mit Wasser, und tunke etwas Lakmuspapier oder die in der Sammlung befindliche aus solchem Papier bereitete Blume hinein; die blaue Farbe wird dadurch nicht verändert werden. Unternimmt man aber eben dieses mit dem Fernambuk. und Curcumäpapier oder denen daraus bereiteten Blumen, so wird die Farbe des erstern in violet und die des letztern in braun (Versuch 102.) umgeändert.

Ver.

Versuch 151.

In eine alkalische Feuchtigkeit, wie Versuch 150 gemischt, tunke man das durch Säure veränderte Lacmuspapier oder die eben dadurch an Farbe veränderte Papierblume (Vers. 101.), und, sie wird ihre vorige blaue Farbe wieder erhalten. Eben so werden auch andere durch Säuren (die dephlogistisirte Salzsäure ausgenommen) vernichtete Farben, durch Laugenfalze wieder hergestellt Vers. 147 und 148.

Versuch 152.

Von der in der Sammlung befindlichen Kalkerdenauflösung in Salzsäure, der Kupfervitriolauflösung oder der Eisenvitriolauflösung, verdünne man einige Tropfen in einem kleinen Glasbecher mit Wasser, und lasse in die Flüssigkeit einige Tropfen einer alkalischen Feuchtigkeit fallen. Die Erde oder der metallische Kalk wird abgeschieden, weil sich das Laugenfalz mit der Säure verbindet, die jene Stoffe in der

Auflösung erhielt. Die Niederschläge erscheinen dabey entweder ohne oder mit Lufssäure, nachdem man luftleeres oder luftvolles Laugensalz dazu angewendet hat.

Versuch 153.

Tröpfelt man in einen kleinen Glasbecher einige Tropfen von der salzsauren Kalkerdenauflösung, und gießt auf einmal eben so viel Tropfen von der luftvollen Laugensalzauflösung hinzu, so wird die Erde ebenfalls abgesondert; wegen Mangel an Feuchtigkeit aber gehet alles so gleich zu einem zähen breyartigen fast ganz trockenen Körper über. Es ist dieses ein sehr überraschender Versuch, wo aus zwey Flüssigkeiten in dem Augenblick ein fast trockner Körper entstehet; man hat diese Erscheinung aus dem Grunde das *chemische Wunderwerk* genannt.

Versuch 154.

Zwey Loth luftvolles oder mit Säuren aufbrausendes vegetabilisches oder auch

auch mineralisches Laugensalz, löse man in acht Unzen Wasser auf, und trage bey Umrühren mit einer Glasröhre nach und nach so lange frisch gebrannten oder luftleeren pulverisirten Kalk hinein, bis die helle gewordene Lauge nicht mehr mit Säuren aufbraust oder keine Spur von noch vorhandener Luftsäure (Versuch 85) giebt. Man lasse nun das luftvolle Kalkpulver absetzen, giesse die darüberstehende Auflösung des luftleeren Laugensalzes helle von dem Satze ab, und lasse es in einer porcellainen oder auch in einer andern irdenen Schale, bis zur Hälfte abdampfen. Diese Lauge muß, wenn sie nicht gleich verbraucht wird, vor dem Zutritt der Luft verwahrt werden, weil sie sich sonst wieder mit Luftsäure (Vers. 84) anschwängert.

Versuch 155.

In ein kleines Zuckerglas thue man etwa ein Loth frisches Mandelöl und giesse dazu nach und nach bey Umrühren mit ei-

ner Glasröhre so viel von der Lauge Verf. 154, als hinlänglich ist, das Oel binnen einigen Tagen ganz ohne Wärme, in einen zähen salbenartigen Zustand zu versetzen, wo die Mischung nicht mehr ätzend ist, und sich wie jede vollkommene Seife völlig so wohl in reinem Wasser als in Weingeist auflöst.

Versuch 156.

Man thue in ein kleines irdenes Gefäß ein halb Loth pulverisirten Schwefel, gieße etwas von der ätzenden Lauge (Verf. 154) darauf, und koche es eine Weile über gelindem Feuer; der Schwefel wird sich völlig auflösen. Die Auflösung kann man durch etwas Druckpapier abfiltriren, und man wird eine wahre aufgelöste Schwefelleber haben, woraus der unveränderte Schwefel durch irgend eine Säure (Verf. 56.) abgeschieden werden kann. Soll das flüchtige Laugensalz wie Verf. 154. durch Kalk ätzend gemacht und mit Oel oder Schwefel verbunden.

bunden werden, so muß solches in verschlossenen Gefäßen geschehen.

§. 170. Es ist nun noch nöthig, die verschiedenen Laugensalze, so viel es der Plan dieser Schrift erlaubt, besonders zu betrachten. Es sind bis jetzt drey ihren Eigenschaften nach von einander abweichende Laugensalze bekannt. Das *Pflanzenlaugensalz*, das *mineralische Laugensalz* und das *flüchtige Laugensalz*.

§. 171. Das *Pflanzenlaugensalz* hat daher diesen Namen erhalten, weil es nur allein einen Bestandtheil der Körper des Pflanzenreichs ausmacht. Um es zu erhalten, verbrennt man die getrockneten Körper des Pflanzenreichs, als Hölzer, Kräuter u. s. w., zerstört dadurch alles was sie an flüchtigen Bestandtheilen enthalten, und behält dann dieses Laugensalz als einen feuerbeständigen Bestandtheil in der Asche §. 22. übrig. Durch die Auslaugung mit
Wasser

Wasser kann es von den erdigten Theilen befreyet werden, und dann kann man es durch Abdampfen der Feuchtigkeit in die Enge bringen. Die Pflanzen enthalten aber sehr oft noch andere ebenfalls feuerbeständige Salze, vorzüglich vitriolfaures Laugensalz, deswegen ist dieses Laugensalz nie ganz rein; auch sind immer noch im Feuer zerstörbare Theile dabey gegenwärtig, die aber durch eine neue Verbrennung weggeschafft werden können, und dann wird das Produkt *Pottasche* genennt. Diese Pottasche kann zwar durch nochmaliges Auflösen in Wasser, Absonderung der unauflösbaren Theile durch Absetzen oder Filtriren, und durch KrySTALLISIREN des leicht zu krySTALLISIRENden vitriolfauren Laugensalzes, gereinigt werden, aber ganz rein wird man doch dieses Salz nicht davon scheiden können. Am reinsten erhält man es aus dem Weinstein einem salzigten Produkt, was sich aus sauren Weinen nach beendigter Weingährung an die Seiten der Weinfässer, wenn
sie

sie ruhig liegen bleiben, absetzt. Es kommt dieses Produkt mit weißer und auch mit rother Farbe vor, nachdem es sich aus rothen oder weißen Weinen abgesetzt hat. Seine Bestandtheile sind dieses Pflanzenlaugenfalz, Weinstensäure und derjenige Stoff, der das Feuer (§. 33) zu unterhalten geschickt ist. Die Weinstensäure ist im Feuer völlig zerstörbar, eben so wird auch der feuerunterhaltende Stoff, wie jeder brennbare Körper durchs Verbrennen bis auf seine feuerbeständigen Theile zerstört. Da nun das Pflanzenlaugenfalz einen von den Bestandtheilen des Weinstens ausmacht, so muß dieses nach der Verbrennung mit denen etwa noch vorhanden gewesenen feuerbeständigen Theilen überbleiben, wovon es nun durch die Auslaugung mit Wasser befreiet werden kann. Es macht dieses Laugenfalz auch einen Bestandtheil des Salpeters (§. 145) aus, und da die Salpetersäure sich mit brennbaren Stoffen, wenn sie solche im glühenden Zustande berührt, mit einem Geräusch

räusch (Verpuffen Versuch 72) entzündet, welches nur allein von der Zerfetzung der Salpetersäure und der dadurch freywerden- den reinen Luft abhängt, und durch welche Wirkung, sowohl die Salpetersäure als auch der feuerunterhaltende Antheil völlig zerstört wird; so ist die gemeinschaftliche Entzündung des Weinstens und des Salpeters ein Weg, sich schnell ein ziemlich reines Pflanzenlaugenfalz zu verschaffen.

Versuch 157.

Man vermische gleiche Theile trocknen gereinigten Salpeter und Weinsten (etwa von jedem 4 Loth), und trage von dieser Mischung nach und nach in einen Schmelztiegel, den man vorher in einer Kohlpfanne bis zum Glühen erhitzt hat. Es wird sich die Mischung bey jedem Hineintragen frischer Mischung mit dem gedachten Geräusch entzünden. Wenn alles eingetragen und die Entzündung völlig beendiget ist, hat man eine weisse Salzmasse, an der man alle Eigen-

gen.

genschaften eines Pflanzenlaugenfalzes finden wird. Man kann es noch einmal in Wasser auflösen, die Flüssigkeit durch Absetzen oder Filtriren von den vorhandenen Unreinigkeiten befreyen und das Salz dann als Flüssigkeit benutzen, oder es bey gelinder Wärme in einer saubern Schale bis zur Trockene abrauchen lassen.

§, 172. Es hat das Pflanzenlaugenfalz einen weit brennendern Geschmack als das mineralische, wovon man sich durch den Vergleich bald überzeugen kann. Es zieht, wenn es nicht völlig mit Luftsäure gesättiget ist, leicht Feuchtigkeit an der Luft an. Ist es mit Luftsäure gesättiget so krySTALLISIRT es sich (Versuch 90), und die KrySTALLen bleiben unverändert, die Luft mag feucht oder trocken seyn. Dieses Salz macht die beyden andern Laugenfalze von ihren Verbindungen los *).

Ver-

*) Sind die Laugenfalze überhaupt von allen fremden Beymischungen frey, so müssen sie mit

Versuch 158.

Man lege etwas von dem trocknen Laugenfalze (Vers. 157) an die feuchte Luft und es wird nach und nach feucht werden, und endlich ganz zerfließen. Befeuchtet man aber die innere Fläche eines Glases mit diesem zerflossenen Salze und man läßt (Vers. 90) die Luftsäure hinein strömen, so wird sich das Salz an den Seiten des Gefäßes krySTALLISIREN, und diese KrySTALLen werden sowohl bey feuchter als trockner Luft beständig bleiben.

Versuch 159.

Man löse etwa zehn Loth Glaubersalz und fünf Loth von dem Pflanzenlaugenfalze (Vers. 157) in Wasser auf, und filtrire die Auf-

mit reinen Sauren gesättiget, völlig klare Auflösungen geben, und die Silberauflösung darf das mit reiner Salpetersäure gesättigte Laugenfalz nicht trüben; es ist aber mit nicht geringen Schwierigkeiten verknüpft, diese Salze völlig bis zu diesem Punkt zu reinigen.

Auflösung. Es wird sich hier das Pflanzenlaugenfalz mit der Vitriolsäure verbinden, damit ein vitriolsaures Pflanzenlaugenfalz zusammensetzen, das mineralische Laugenfalz des Glaubersalzes hingegen wird sich mit der beympflanzenlaugenfalze befindlichem Luftsäure zu luftvollem mineralischen Laugenfalze verbinden. Das vitriolsaure Laugenfalz wird sich aus der Flüssigkeit zuerst krySTALLISIREN und dann wird das mineralische Laugenfalz nachfolgen. Diese Absonderung des mineralischen Laugenfalzes durch das Pflanzenlaugenfalz, kann auch aus dem Kochsalze geschehen. Zwölf Loth Kochsalz löst man mit eben so viel Pflanzenlaugenfalz (Vers. 152) im Wasser auf, raucht die Lauge bis sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine Salzkruste bildet ab, und läßt sie dann kalt werden. Es wird sich hier anfangs die Verbindung der Salzsäure mit dem Pflanzenlaugenfalze (Digestivfalz) krySTALLISIREN und dann das mineralische Laugenfalz im luftvollen Zustande. Man kann

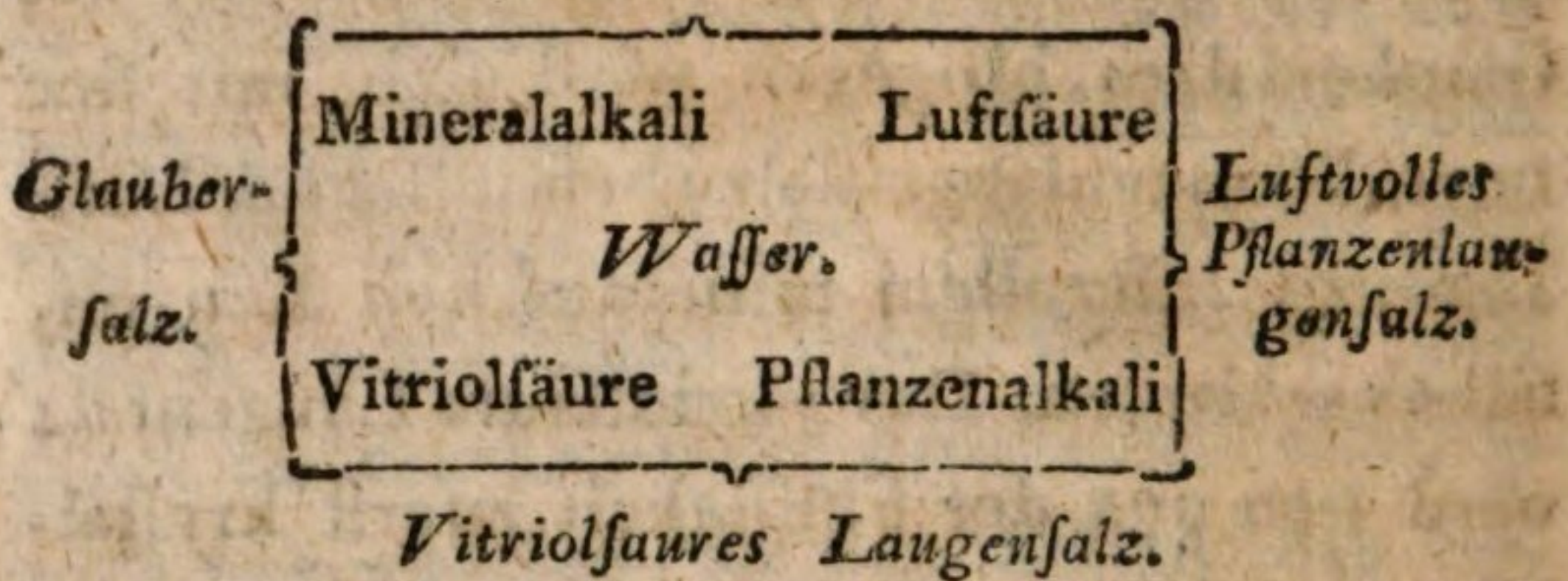
Y

sich

sich beyde Absonderungen auf folgende Art vorstellen.

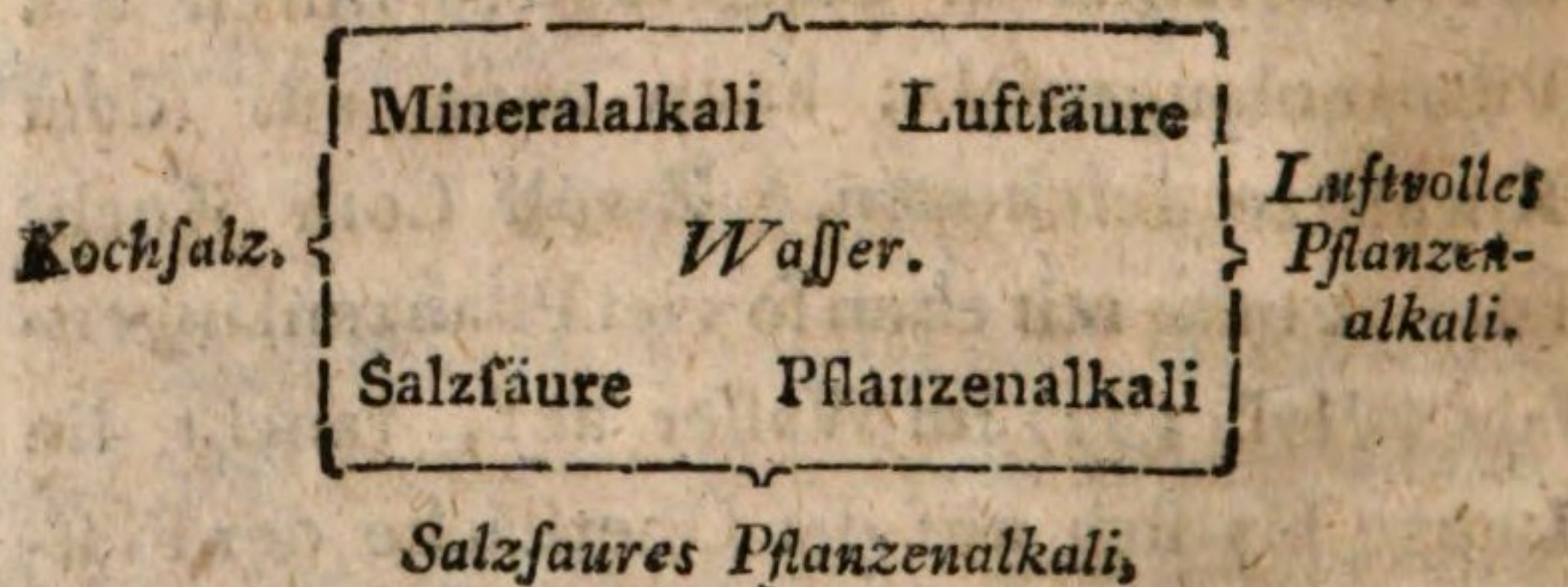
Erste Art.

Luftvolles Mineralalkali.



Andere Art.

Luftvolles Mineralalkali.

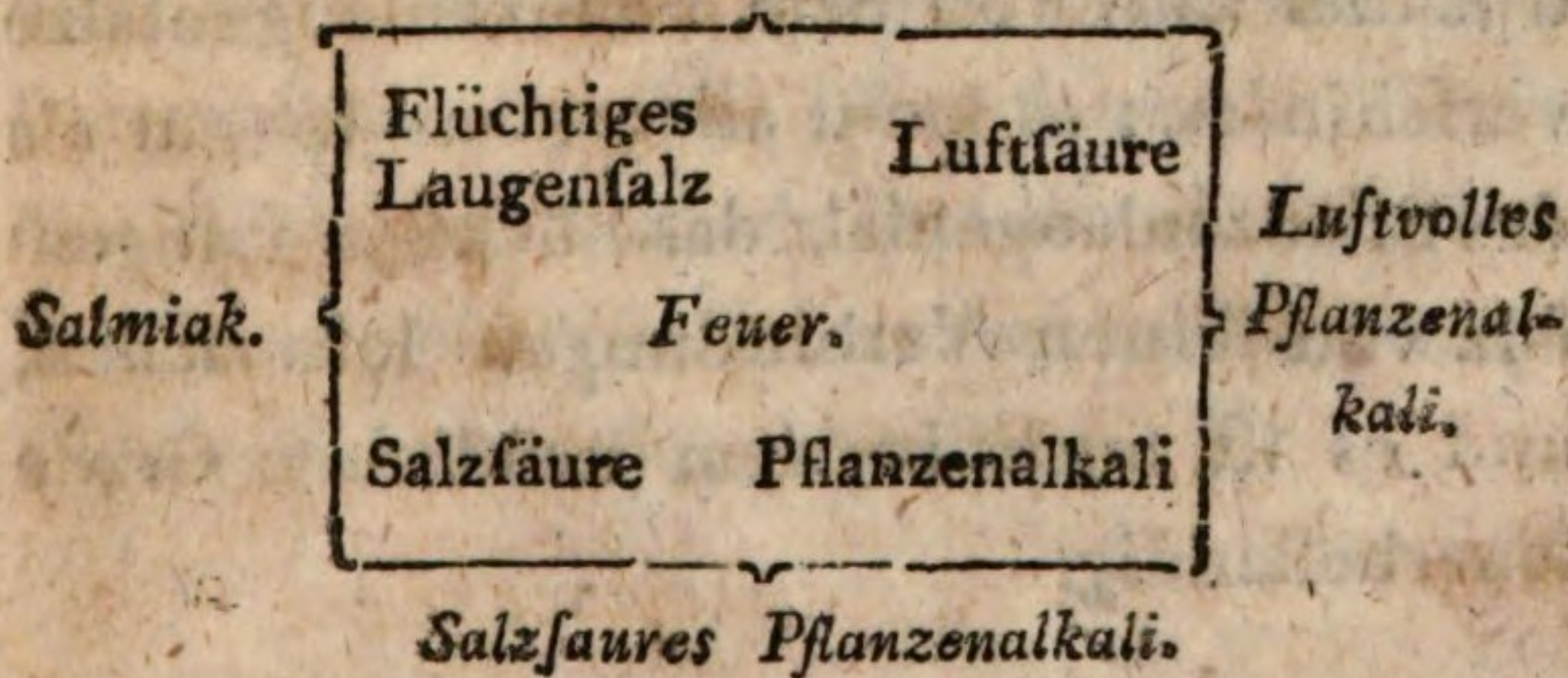


Versuch 160.

In einem kleinen Mörtel reibe man gleiche Theile pulverisirten Salmiak und Pflanzenalkali (Vers. 157) zusammen. Es wird sich das dadurch freywerdende flüchtige

tige Laugenfalz sogleich durch den flüchtigen stark in die Nase fahrenden Geruch und durch den entstehenden Dampf, wenn man einen mit Salpeter oder Salzsäure befeuchteten Stöpsel darüber hält (Vers. 166) zu erkennen geben. Der Salmiak bestehet aus dem flüchtigen Laugenfalze und der Salzsäure; das Pflanzenlaugenfalz verbindet sich hier mit der Salzsäure und das flüchtige Laugenfalz muß weichen. Behandelt man eine ähnliche Mischung in einem verschlossenen Gefäße, so läßt sich das flüchtige Laugenfalz als ein trockner Körper im luftvollen Zustande nach folgendem Beyspiel abscheiden.

Luftvolles flüchtiges Laugenfalz.



§. 173. Das *mineralische Laugensalz* erhält man durch die Verbrennung der Kräuter die an dem Ufer des Meeres wachsen. Sehr oft wittert es in ziemlich reinem Zustande an einigen Felsen, und an alten Mauren aus. Es macht einen Bestandtheil verschiedener Mineralwässer (§. 122) aus. Mit der Salzsäure (§. 148) und mit der Vitriolsäure verbunden, kommt es als Kochsalz und Glaubersalz häufig vor, und davon kann es durch das Pflanzenlaugensalz (Verf. 159) abgeschieden werden.

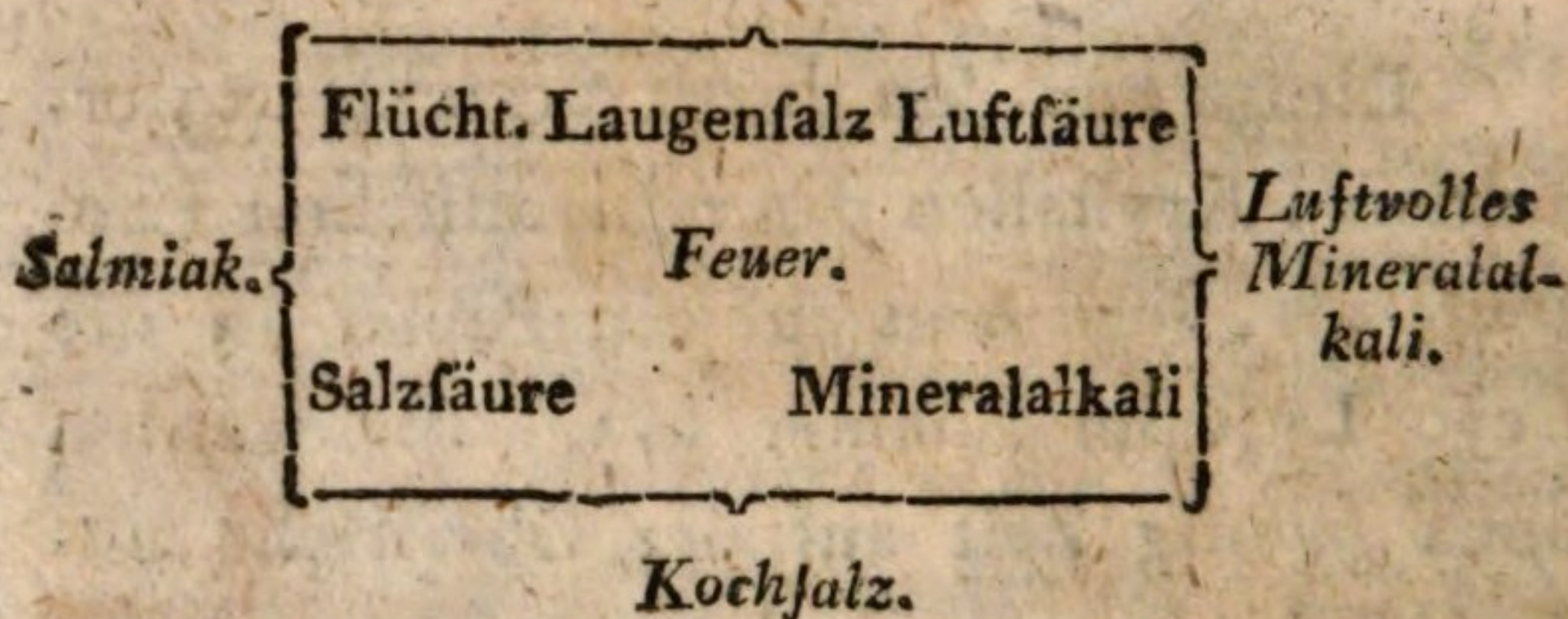
Es ist dieses Laugensalz vorzüglich durch den minder scharfen Geschmack und durch das Zerfallen seiner Kry stallen an trockner Luft von dem Pflanzenlaugensalze verschieden; es kann aber eben so gut als das Pflanzenlaugensalz das flüchtige Laugensalz von seinen Verbindungen losmachen, und es ist auch in dem nemlichen Grade feuerbeständig.

Versuch 161.

Einige von den durch Versuch 159 erhaltenen Kry stallen des mineralischen Laugenfalzes, lege man auf ein Papier an die freye Luft im Zimmer hin. Sie werden noch wenig Zeit auf der Oberfläche undurchsichtig werden, sich mit einem weissen Pulver überziehen und endlich ganz in ein solches weisses Pulver zerfallen. Man vergleiche damit Verf. 95.

Versuch 162.

Gleiche Theile Salmiak und mineralisches Laugenfalz (Verf. 159) reibe man in einem Mörser wie Verf. 160 zusammen, und man wird das sich entwickelnde flüchtige Laugenfalz ebenfalls sehr deutlich durch den flüchtigen Geruch und durch den bey Berührung einer Säure entstehenden Dampf (Verf. 161 und 162) bemerken.

Luftvolles flücht. Laugensalz.

§. 174. Das *flüchtige Laugensalz* macht vorzüglich einen Bestandtheil der organisirten Körper, oder der Körper des Pflanzen- und Thierreichs aus. Es kann davon durch eine trockene Destillation §. 28, oder auch durch den dritten Grad der Gährung (§. 31) befreiet werden. Es kommen auch im Mineralreich Spuren davon vor, so liefern z. B. die englischen Steinkohlen einen beträchtlichen Antheil flüchtiges Laugensalz. Nach dem neuen französischen System ist es kein wahrer Bestandtheil dieser Körper, sondern es wird erst durch die Verbindung der Stickluft (phlogistisirten Luft §. 109) und der inflammablen Luft §. 87.

(§. 87.) zusammengesetzt. Durch die Zerlegung hat man dieses wohl zu einiger Wahrscheinlichkeit bringen können, aber die Zusammensetzung dieses Laugensalzes aus diesen beyden Luftarten hat bis jetzt noch nicht gelingen wollen. Wird es durch eine trockene Destillation von den Körpern des Pflanzen- und Thierreichs abgeschieden, so kommt es niemals rein zum Vorschein; es ist immer mit Luftsäure und einem Antheil des zugleich mit entweichenden brandigen Oels verbunden, wodurch es verunreiniget wird, und wovon es nur durch Kunst befreyet werden kann. Im Salmiak aber, ist es schon von diesen anklebenden Oeltheilen gereinigt, und daher erhält man es auch durch die Scheidung aus denselben am reinsten. Durch luftvolles Laugensalz (Versuch 160. u. 162.) und luftvolle Kalkerde erhält man es in trockner Gestalt als luftvolles flüchtiges Laugensalz; durch ätzenden Kalk aber im luftleeren Zustande, als bleibend elastische

Flüssigkeit (alkalische Luft), oder wenn dieser Wasser dargeboten wird als tropfbare Flüssigkeit; im trockenem Zustande erscheint aber das luftleere flüchtige Laugenfalz niemals.

Versuch 163.

Ein halb Loth Salmiak und eben soviel frischen ungelöschten Kalk, vermische man in einem steinernen Mörser, und thue die Mischung in einen kleinen Kolben Fig. 23., verwahre das krumme Rohr mit seinem Stöpsel recht gut darauf, und leite den einen Schenkel des Rohrs in ein leeres ganz trocknes Glas. Den Kolben erwärme man gelinde, und es wird ein sehr flüchtig alkalischer Dunst herübergehen, in dem Glase wird sich aber keine Spur eines trocknen Salzes zeigen. Man fülle aber in das Glas etwas destillirtes Wasser, und leite den flüchtig alkalischen Dunst (alkalische Luft) hinein. Diese alkalische Luft wird in Gestalt der Luftblasen herübergehen, das Wasser wird sich damit

an-

anschwägern und alle Eigenschaften der Auflösung eines flüchtigen luftleeren Laugenfalzes zeigen.

Alkalische Luft.

<i>Salmiak.</i>	Flücht. Laugenf. Feuermaterie	<i>Ätzender Kalk.</i>
	Feuer.	
	Salzsäure luftleerer Kalk	

Salzsaurer Kalk.

§. 175. Das flüchtige Laugenfalz, es mag luftvoll oder luftleer seyn, unterscheidet sich von den vorhergegangenen Laugenfalzen, durch seine Flüchtigkeit. Es bringt mit nicht rauchenden Säuren, vorzüglich mit der Salzsäure, einen Dampf hervor und setzt mit dieser Säure wieder den Salmiak zusammen. Die Kupferauflösung schlägt es wie die feuerbeständigen Laugenfalze grün nieder, gießt man aber mehr davon hinzu, so wird der grüne Niederschlag wieder aufgelöst und die Flüssigkeit

erhält eine schöne blaue Farbe. Es ist im luftleeren Zustande im Weingeist auflöslich, im luftvollen Zustande aber, kann es darin nicht aufgelöst werden; vielmehr wird es dadurch aus seiner Auflösung in kleinen spiessigen Krytallen abgefondert.

Versuch 164.

Man lege etwas trocknes luftvolles flüchtiges Laugenfalz in den eisernen Löffel oder giesse von der in der Sammlung befindlichen Auflösung desselben oder auch von der Flüssigkeit (Versuch 163.) einige Tropfen hinein, und erhitze ihn über einem brennenden Lichte. Das trockene flüchtige Laugenfalz, so wie auch die alkalische Feuchtigkeit, wird ganz verdampfen und in den Löffel nichts zurücklassen.

Versuch 165.

Man halte über die (Versuch 163.) erhaltene flüchtig - alkalische Feuchtigkeit einen
mit

mit nicht dampfender Salzsaure angefeuchteten Stöpsel oder Glasröhre, und man wird einen sichtbaren Dampf bemerken.

Versuch 166.

In eine kleine Glaschale giesse man einige Tropfen von der alkalischen Feuchtigkeit (Versuch 163.) oder von der in der Sammlung befindlichen Auflösung dieses Salzes; in eine andere ähnliche Schale giesse man eben so viel Salzsäure und stelle die beyden Schalen neben einander; nach einiger Zeit wird ein Dampf erscheinen, der sich sehr lange in der Mitte des Zimmers wie eine Wolke aufhält.

Versuch 167.

Zwey Quentgen Salmiak und eben so viel luftleeren Kalk vermische man in einem steinernen Mörser, thue diese Mischung in einen Glaskolben (Versuch 163.) und füge ein wie ein S gestaltetes Rohr mit seinem Stöpsel Fig. 24. darauf. Eben so
thue

thue man in einen ähnlichen Kolben ein halb Loth trocknes Kochsalz, tröpfele darauf 30 bis 40 Tropfen konzentrirte Vitriol-säure, und verwahre ihn mit einer ähnlichen krummen Röhre. Beyde Kolben, erwärme man über wenig glühende Kohlen indem man sie in einer Kohlpfanne neben einander stellt. Man nähere die Mündungen der krummen Röhren einander, und so bald dieses geschiehet wird ein dicker weißer Dampf entstehen. Man entferne sie wieder von einander, und der Dampf läßt so gleich nach. Man nähere sie wieder und leite sie gemeinschaftlich unter ein etwas höheres zylindrisches Glas oder auch unter ein umgekehrtes Weinglas, was man nur mit der Hand darüber hält. Dieser weißse Dampf wird das Glas nach und nach anfüllen, es wird undurchsichtig werden und nach einiger Zeit wird man sich die ganze innere Fläche mit einer weißen Rinde überziehen sehen, die ein wahrer Salmiak ist.

Salmiak

Salmiak.

Sal- miak.	Alcalische Luft	Salzsaure Luft	Koch- salz.
	Feuer.		
	Salzf. Ätzend. Kalk. Vitriolf. Min. Alkali		
	Salzf. Kalk.	Vitriolf. Mineralalkali.	

Versuch 168.

Einige Tropfen von der in der Sammlung befindlichen Kupfervitriolauflösung verdünne man in einem kleinen Glasbecher mit wenig Wasser, und tröpfele dazu von der flüchtig-alkalischen Feuchtigkeit (Versuch 163.) oder von der in der Sammlung befindlichen Auflösung des luftvollen flüchtigen Laugenfalzes. Es wird gleich ein grüner Niederschlag entstehen; tröpfelt man aber mehr davon hinzu, so wird nach und nach der Niederschlag wieder aufgelöst und die Flüssigkeit erhält eine angenehme blaue Farbe.

Ver-

Versuch 169.

Man schütte in ein kleines Gläschen, was man mit einem Stöpsel gut verwahren kann, etwa 50 Tropfen von der in der Sammlung befindlichem Auflösung des luftvollen flüchtigen Laugenfalzes, und gielse etwas rectificirten Weingeist hinzu. Die Flüssigkeit wird beym Umschütteln trübe werden, und es werden sich kleine Krystallen absetzen, die ein wahres luftvolles krySTALLISIRTES flüchtiges Laugenfalz sind.

§. 176. Man ist lange in Ungewissheit gewesen, ob man die Laugenfalze als wirkliche Bestandtheile der Körper, wovon wir sie durch die Kunst abscheiden können, anzusehen habe, oder ob sie erst unter der Operation der Abscheidung z. B. die feuerbeständigen Laugenfalze unter der Verbrennung entstehen, wo sie gleichsam aus andern einfachern Bestandtheilen zusammengesetzt würden. Die Untersuchungen von *Marggraff* und vorzüglich

lich von *Wiegleb* (chemische Versuche über die alkalischen Salze. Berlin und Stettin 1781.) zeigen es aber hinlänglich, daß man die alkalischen Salze als schon ganz fertig, aber mit andern Bestandtheilen verbunden in den Pflanzen annehmen müsse. Die französischen Chemisten glauben zwar jetzt neuerdings (§. 174.) von dem flüchtigen Laugenfalze, daß es erst unter der Freywerdung aus der Stickluft und der inflammablen Luft zusammengesetzt werde. Sollte sich aber auch wirklich bestätigen, daß dieses die Bestandtheile dieses Salzes sind, so ist es doch in mehreren Körper wie nachstehender Versuch zeigt schon wirklich fertig vorhanden.

Versuch 170.

Einen frisch eingekochten Pflanzensaft, einige frische Pflanzentheile selbst, als Zwiebeln, Merrettig u. s. w. frisches Blut, reibe man mit ätzendem feuerbeständigem Laugenfalz oder lustleeren Kalk in einem kleinen Glasmörser an. Es wird bey allen der
flüch-

flüchtige Geruch dieses Laugenfalzes zum Vorschein kommen, und hält man eine mit nicht rauchender Salzsäure angefeuchtete Glasröhre darüber, so werden sichtbare Nebel (Versuch 165. u. 166.) erscheinen. Es ist hier das flüchtige Laugenfalz entweder mit Säure oder anderen Theilen gebunden, durch das Laugenfalz oder den Kalk aber, wird es nach Versuch 160. u. 163. entbunden.

§. 177. Außer denen hier angeführten Unterscheidungszeichen der Säuren und der Laugenfalze, unterscheiden sie sich hauptsächlich noch dadurch, daß sie sich mit einander zu *Neutralsalzen* verbinden, wodurch ihre beyderseitigen Unterscheidungsmerkmale völlig aufgehoben werden. Die durch diese Verbindung entstehenden Neutralsalze haben nun wieder eigene Merkmale und die mehresten sind geneigt unter gewissen Umständen eine regelmäßige Figur anzunehmen oder sich zu krySTALLISIREN, wenn ihnen

ihnen nach und nach die überflüssige Feuchtigkeit die das Salz in Auflösung erhielt durch gelinde Verdampfung genommen wird. Schon die Figur die sie hier annehmen, ist nach Art der Säure und der Laugenfalze, die man mit einander verbunden hat, verschieden.

§. 178. Die Säuren haben ein Bestreben sich mit den Laugenfalzen zu verbinden, so wie im Gegentheil die Laugenfalze das nemliche Bestreben besitzen, mit den Säuren Verbindungen einzugehen. Die Säuren können nur einen gewissen Theil Laugenfalz aufnehmen, so wie die Laugenfalze nur einen gewissen Antheil Säure; wird aber diesen Salzen mehr zugesetzt, so wirkt dieser Antheil wieder als ferye Säure oder als freyes Laugenfalz. Der Punkt wo diese Salze sich vollkommen mit einander verbunden haben, und den man den *Sättigungspunkt* zu nennen pflegt, ist nicht ganz leicht zu treffen, und es erfordert dieses viel Behutsamkeit und Genauigkeit.

Versuch 171.

Etwas Vitriol - Salpeter - und Salzsäure verdünne man in drey besondern Gläsern mit Wasser, und tröpfele in jede dieser Säuren nach und nach von irgend einem der drey Laugensalze. Ist das Laugensalz luftvoll, so wird bey jedem in die Säure fallendem Tropfen, weil die Luftsäure dadurch befreyet wird, ein Aufbrausen (Versuch 85.) entstehen, und hört das Aufbrausen auf, so kann dieses ein Zeichen der völligen Sättigung abgeben. Dieses Zeichen ist aber nicht zuverlässig, sondern man muß dabey die Veränderung der Papiere anwenden. Durch die sauren und alkalischen Eigenschaften haben wir gesehen, daß die blaue Farbe des Lakmuspapiers durch Säuren in roth und die Farbe des Curcumäpapiers durch Laugensalze in braun umgeändert wird; eine Auflösung eines vollkommen gesättigten Neutralsalzes aber darf die Farbe dieser Papiere auf keine Art verändern. Die Sättigung erfordert hauptsächlich am

Ende

Ende die größte Vorsicht und die Farbenveränderung der Papiere wird anzeigen, an welchem Salze es fehlt, um eine völlig gesättigte Flüssigkeit hervorzubringen. Von diesem darf man aber ja nur einen sehr geringen Theil aufeinmal hineintragen. Ein ganzer Tropfen ist oft schon zu viel, daher ist es rathsam am Ende nur mit einer Glasröhre einen sehr geringen Antheil auf einmal von der Flüssigkeit, woran es noch fehlt, zuzusetzen, und immer durch die gefärbten Papiere zu untersuchen, wie es mit der Sättigung steht,

Ist nun die Sättigung völlig geschehen, so darf man an dieser Flüssigkeit, so wie an jedem gut bereiteten Neutralsalze keine von den Erscheinungen (§. 138 u. 169.) bemerken, und hat man mit gedachter Behutsamkeit die Vitriol, Salpeter und Salzsäure mit einerley Laugenfalz völlig gesättiget, und man läßt die dadurch entstandenen Feuchtigkeiten in saubern wohl

bedeckten Schalen nur bey der gewöhnlichen Temperatur der Luft abdampfen; so wird man nach einiger Zeit in jeder Schale ein seinen Eigenschaften und Form der Kry stallen noch ganz verschiedenes Salz kry stallisirt finden.

§. 179. Es ist nun sehr begreiflich, daß, da wir so verschiedene ihren Eigenschaften nach abweichende Säuren und Laugenfalze haben, auch die daraus entstehenden Neutralfalze, ganz verschieden ausfallen müssen. Hier aber jedes dieser Salze besonders abzuhandeln, würde mich viel zu weit führen, zumal, da man die wenigsten absichtlich bereitet, sondern sie oft bey andern Untersuchungen zufällig erhält, wie die Versuche 112. 123. 143. §. 154. 156. u. s. w. bezeugen. Um die Uebersicht dieser Salze zu erleichtern, hat man sie in Tabellen gebracht, wovon die von *Hoffmann* die vollständigste und neueste ist, warauf ich hier hin-

hinweise. Tabellarische Bestimmung der Bestandtheile der merkwürdigsten Neutral- und Mittelsalze in hundert Theilen; nach Bergmann, Kirwan, Wiegleb, Wenzel und andern Scheidekünstlern, nebst Bezeichnung ihrer Auflösbarkeit, so wohl in Wasser als Weingeiste und der Bemerkung der eigenthümlichen Schwere der Körper für Physiker, Aerzte, Scheidekünstler und Apotheker. Weimar bey Hoffmanns Wittve und Erben. 1791.

§. 180. Ich komme nun zu einigen einfachen Stoffen, die sich durch ihre Unentzündbarkeit und Unauflöslichkeit in Oel und Weingeist, von denen Körpern unterscheiden, die wir im ersten Abschnitt als brennbare Körper kennen gelernt haben, durch ihre Unschmackhaftigkeit und Unauflöslichkeit in Wasser aber, von den Salzen verschieden sind. Von den hernach folgenden Metallen, weichen sie darin ab, daß sie sehr zerreiblich sind, keinen Glanz

Z 3 haben

haben, sich durch irgend einen brennbaren Körper nicht in Metall reduciren lassen *), bey der Auflösung in Säuren weder Inflammable - noch Salpeterluft geben und sich nicht mit dem Quecksilber zum Amalgam verbinden. Man belegt sie allgemein mit dem Namen *Erden*.

§. 181. So wie es bis jetzt nicht erwiesen ist, ob wir einen allgemeinen einfachen Stoff der Salze haben, so läßt sich auch nicht behaupten, ob es einen allgemeinen erdigten Stoff gebe, und man die verschiedenen

*) Erst neuerlich sind einige Versuche bekannt geworden, wodurch man beweisen wollte, daß sich die Erden in Metall reduciren ließen. Genauere Untersuchungen, haben aber das Irrige davon gezeigt, und die kleine Schrift von Hr. *Westrumb* (Geschichte der neu entdeckten Metallisirung der einfachen Erden. Hannover 1791) ist Beleg von dem was darüber geschehen ist, und kann jedem genauen Chemiker zur Warnung dienen, bey ähnlichen Vorfällen nicht zu schnell zu seyn.

denen Erden, die bis jetzt bekannt geworden sind, bloß als Modificationen des einen erdigten Grundstoffs anzusehen habe, oder ob eine jede derselben, als ein besonderer einfacher erdiger Stoff zu betrachten sey. Es sind bis jetzt mehr von einander ihren Eigenschaften nach verschiedene Erden bekannt geworden, die bald einzeln bald vermischt, die feste Grundlage aller in unserer gewöhnlichen Temperatur als fest und hart erscheinende Körper (die Metalle ausgenommen) anzusehen sind. Diese verschiedenen Erden sind: 1) die *Kalkerde*, 2) die *Thon- oder Alaunerde*, 3) die *Bittererde*, 4) die *Schwererde*, 5) die *Kiesel-erde*, 6) die *Zirkonerde*, 7) die *Diamantspatherde* und 8) die *Erde welche Richter* **) als eine besondere Erde in den *thierischen Knochen* bemerkte.

§. 182. Die *Kalkerde* ist in der Natur unter allen Erden am häufigsten vorhanden.

Z 4

Sie

*) A. a. O. S. 80.

Sie macht den vorzüglichsten festen Bestandtheil der Körper des Pflanzen- und Thierreichs (§. 22) aus. Im Mineralreich kommt sie nicht nur mit andern Erden verbunden vor, sondern auch mit Salzen und zwar vorzüglich mit Luftsäure *), Vitriolsäure **) und Flusspathsäure ***). Mit Phosphorsäure vereinigt, finden wir sie am häufigsten im Thierreich, aber unlängst ist sie auch im Mineralreich ****) in dieser Verbindung bekannt geworden; auch ist die Entdeckung des boraxsauren Kalks *****) neu.

§. 183. Sie kann von ihrer Verbindung mit Luftsäure nebst dem Wasser, was sie

*) Kreide, gemeiner Kalkstein, Marmor, Flusspath, Tuffstein u. s. w.

**) Die verschiedenen Gypsarten.

***) Dichter Flus und Flusspath.

****) Apatit, Knochenerde des Mineralreichs
(Rozer Journal de Physique Apl. 1788.)

*****) Boracit.

sie gewöhnlich enthält, ohne irgend einen andern Körper, durch Hülfe des Feuers, befreyet werden. Die übrigen Verbindungen derselben mit andern Säuren aber, lassen sich durch das Feuer allein nicht trennen, sie verlieren dabey nur das Wasser was sie etwa enthalten. Ist der rohe oder mit Luftläure verbundene Kalk, von Luftsäure und Wasser durch Hülfe des Feuers, wodurch er beynahe die Hälfte an seinem Gewichte verliert, befreyet, so haben wir das Produkt, was wir im gemeinen Leben *gebrannten, ungelöschten oder lebendigen Kalk* nennen. Dieser Kalk ist zum Mauren und zu mehreren andern technischen Beschäftigungen ein unentbehrliches Produkt, aber er verdient auch in chemischer Rücksicht Aufmerksamkeit. Nachdem diese Behandlung im Feuer geschehen ist, braust er nicht mehr mit Säuren (Versuch 85.) auf. Er hat durchs Brennen einen scharfen ätzenden Geschmack angenommen, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man ein Stückgen

auf die Zunge legt, und es mit dem rohen Kalke vergleicht. Mit Wasser erhitzt er (Versuch 22) sich, und löst sich nun weit leichter darin auf als der rohe Kalk; er braucht dazu ungefähr 700 Theile Wasser, theilt denselben den nemlichen scharfen Geschmack mit, und die Auflösung nennt man *Kalkwasser*. Er macht in diesem Zustande sehr leicht das flüchtige Laugensalz aus dem Salmiak los, wodurch es im luftleeren Zustande zum Vorschein kommt. Er zerfällt auch nach und nach in freyer Luft, nimmt Luftsäure an, und hat er lange genug gelegen, so braust er dann wieder mit Säuren auf; eben aus diesem Grunde erhält das Kalkwasser, wenn das Gefäß offen gestanden hat, ein Kalkhäutgen, das mit Säure aufbraust und ein wahrer luftvoller oder roher Kalk ist; weit schneller geschieht dieses, wenn man dem Kalkwasser Luftsäure (Versuch 81. 82. 84. 87.) darbietet. Er kann das stärkste Feuer aushalten ohne zu schmelzen, in Verbindung anderer Erden
oder

oder Salze aber, pflegt er sich leicht zu verglasen. Er zeigt auch eine sehr starke Verwandtschaft zur Zuckeräure. Mit gelöscht und mit Sand vermischt macht er eine steinartige Masse (Mörtel), die vorzüglich beym Bauen von beträchtlichem Nutzen ist *). Mit Eiweis und Käse liefert er eine Masse, die sich sehr leicht wie ein Stein erhärtet und deswegen zum Kütten der Stein- und Glasgefäße gebraucht werden kann.

Versuch 172.

Man lege etwa 4 oder 6 Loth ganz frischen ungelöschten Kalk in eine geräumige Porcellainschale, und giesse etwas Wasser darauf. Der Kalk wird sich (Vers. 22.) stark erhitzen und aus einander fallen; man giesse nach und nach ungefähr zwey Pfund Wasser

*) *Forsters* Anleitung den Kalk und Mörtel so zu bereiten, daß die Gebäude dauerhafter sind, und weniger Kalk verbraucht werde. Berlin 1782. *Werner* Abhandlung vom Mörtel in *Crells chem. Annalen* 1755. S. 107.

ser hinzu und rühre es mit einer Glasröhre um. Man lasse dann das Wasser helle absetzen und so bald dieses geschehen ist, gieße man das helle schrumpfend schmeckende Wasser ab, verwahre es vor dem Zutritt der Luft und verbrauche es als *Kalkwasser* zu Versuch 81. 82. 84. und 87.

Versuch 173.

Etwas pulverisirten Salmiak reibe man mit eben so viel frischem ungelöschtem Kalk an; das dadurch freywerdende flüchtige Laugensalz wird sich durch den flüchtigen Geruch und durch den Dampf bey Annäherung einer Säure (Versuch 163.) leicht zu erkennen geben.

Versuch 174.

Ganz helles frisches Kalkwasser (Versuch 172.), lasse man in einer saubern Schale im Zimmer ruhig stehen. Es wird bald seine Helligkeit verlieren und auf der Oberfläche desselben, wird eine Steinkruste entstehen. Nimmt man diese weg, so entstehet eine andere

dere, bis die im Kalkwasser aufgelöst gewesene Kalkerde sich alle wieder mit Luftsäure verbunden hat, in welchem Zustande sie nicht mehr aufgelöst bleiben kann, und ist der Kalk alle abgeschieden, so wird das Wasser den schrumpfenden Kalkgeschmack gänzlich verloren haben.

Versuch 175.

In zwey verschiedene kleine Probiertüten thue man in die eine ein Stück reinen gebrannten Kalk und in die andere zwey Theile von diesem pulverisirten Kalke und ein Theil ebenfalls pulverisirten reinen Thon mit einander genau gemischt; man verwahre sie beyde mit einem Thonstöpfel, damit keine Unreinigkeiten hinein fallen und setze sie beyde in einen Töpfer oder Ziegelofen an einen Ort, wo sie das stärkste Feuer auszuhalten haben. Das Stück Kalk wird man unverändert wieder finden, der Kalk und Thon wird aber zu Glas zusammengefloßen seyn.

Ver.

Versuch 176.

In einen Glasbecher voll ganz helles frisches Kalkwasser (Versuch 172.) tröpfele man einige Tropfen von der in der Sammlung befindlichem Auflösung der Zuckersäure. Die Zuckersäure wird sich mit der in dem Wasser aufgelösten Kalkerde verbinden und in dieser Verbindung (Versuch 92. u. 140.) als Zuckerselenit herausfallen.

§. 184. Die merkwürdigste Erscheinung die der im Feuer behandelte Kalk giebt, ist die starke Erhitzung mit Wasser, die um so viel stärker ist je weniger Wasser man darauf gießt. Verschiedene Naturforscher leiten diese Erscheinung bloß von der Abwesenheit der Luftsäure ab, andere von dem freywerdenden Wärmestoff aus dem Wasser, indem es durch die schnelle Aufnahme vom Kalk gleichsam in einen eisartigen Zustand übergeht. Ich bin sehr für die Meynung, daß das Feuer unter den Brennen einen Antheil Wärmestoff angenommen hat,

hat, der nun bey der Berührung mit Wasser in Gesellschaft desjenigen Antheils von Wärmestoff, den das Wasser als Flüssigkeit enthält (Versuch 22) in Freyheit gesetzt wird, *) und auf diese Art die starke Erhitzung zu erklären sey.

§. 185. Die *Thon* - oder *Alaunerde* kommt ebenfalls in der Natur sehr häufig vor, aber gewöhnlich mit andern Erden vermischt, so daß man in der Natur wenig vermischte Erd- und Steinarten antrifft, die nicht einen Antheil davon enthielten. Die Thonarten enthalten davon am mehresten und je mehr sie davon enthalten, desto taugbarer sind sie für die Technik, um daraus Ge-

*) *Meyers* Buch über den ungelöschten Kalk (chemische Versuche zur nähern Erkenntniß des ungelöschten Kalks u. s. w. Hannover und Leipzig 1764) bleibt noch immer ein sehr gutes Buch über diesen Gegenstand, wenn man statt der fetten Säure den Wärmestoff oder die Feuermaterie hinsetzt, und noch die neuern Erfahrungen über die Luftsäure hinzufügt.

Gefäße zu bilden, die sich im Feuer hart brennen. Im Alaun einem erdigten mit einem kleinen Antheil Vitriolsäure überfättigtem Salze, das aus dem an der Luft verwitterten oder durchs Feuer gerösteten Alaunschiefer ausgelaugt wird, kann sie durch die Laugenfalze am reinsten abgeschieden werden.

Versuch 177.

Man löse Alaun in warmen Wasser auf, und tröpfele in Wasser aufgelöstes luftvolles feuerbeständiges Laugenfalz (Versuch 157.) oder auch flüchtiges Laugenfalz hinzu, so lange bis kein weißer Niederschlag mehr abgeschieden wird. Den weißen Niederschlag, welches die Alaunerde ist, lauge man mit hinlänglichem Wasser bis gar kein salziger Geschmack mehr daran bemerkt wird, aus, und lasse ihn abtrocknen. Diese reine Alaunerde hat sehr schwache Verwandtschaft zur Luftsäure, deswegen geschieht auch die Niederschlagung derselben
wenn

wenn man luftvolle Laugensalze anwendet hat, mit so starkem Aufbrausen. Es verbindet sich aber doch ein kleiner Antheil Luftsäure damit.

Vitriolsaures Laugensalz.

	Vitriolfäure	Laugensalz	
Alaun.	Wasser,		Lufterde.
	Alaunerde	Luftsäure	

Alaunerde mit wenig Luftsäure.

§. 186. Im Feuer wird diese Alaunerde nicht ätzend wie die Kalkerde. Sie giebt einen vorzüglichen Grund der Farben ab, eben deswegen kann sie auch mit Vorthail zur Bereitung des Berlinerblaus und der Lakfarben angewendet werden. Die Farbestoffe (Pigmente), ob sie gleich im Wasser auflöslich sind, und dadurch von den Körpern, die sie enthalten, ausgezogen werden können, verlieren, wenn sie mit der Alaunerde verbunden werden, diese Auflösbarkeit; eben dieses macht auch den Alaun

A a

und

und andere auf ähnliche Art wirkende Salze als Beitzmittel in der Färberey brauchbar.

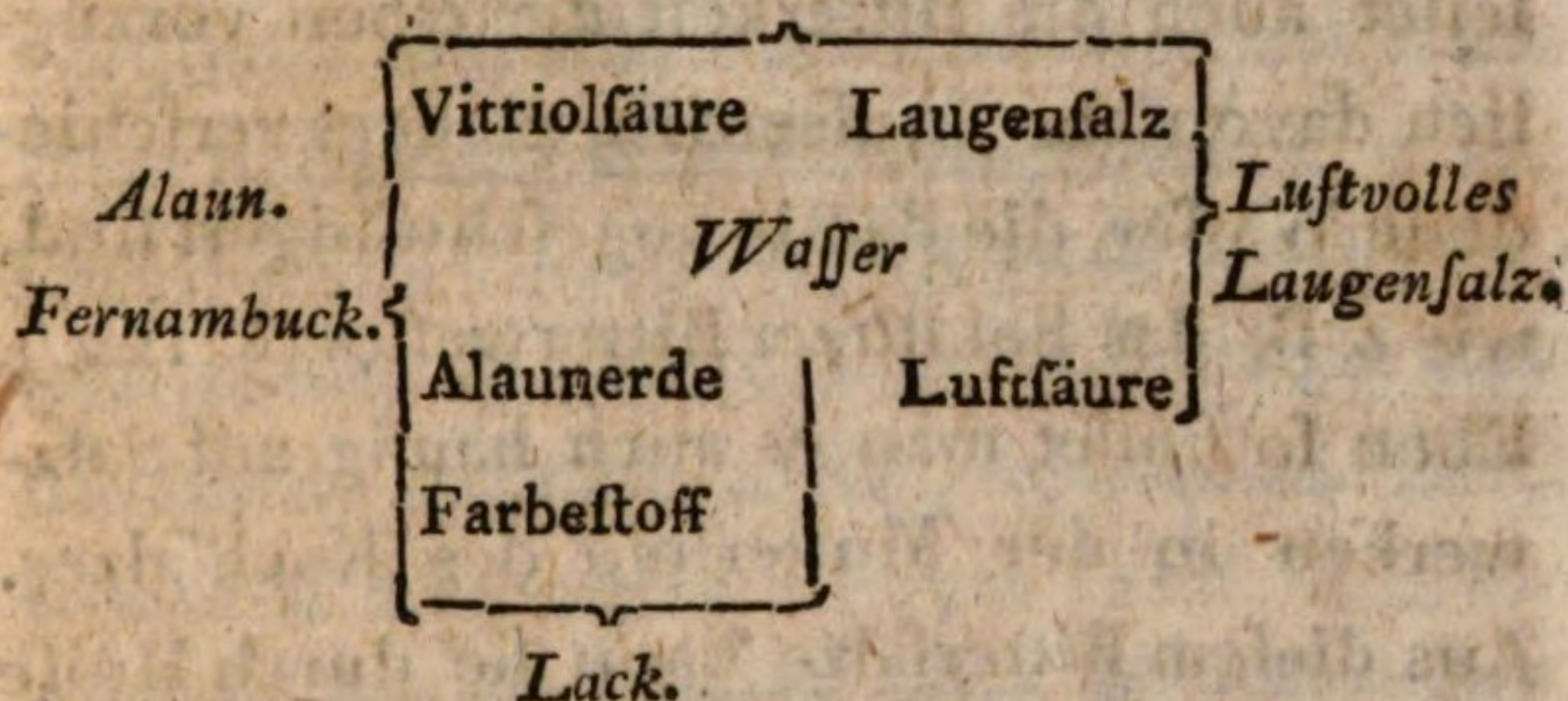
Versuch 178.

Ein halb Loth Fernambukholz, koche man nebst ein Loth Alaun mit Wasser aus, und filtrire die rothe Farbebrühe in ein reines Zuckerglas ab. In diese Flüssigkeit tröpfele man so lange von einer Auflösung des luftvollen Laugenfalzes (Versuch 157.) bis kein rother Niederschlag mehr zu Boden fällt. Diesen Niederschlag übergieße man, bis er gänzlich von Salztheilen befreyet ist, mit frischem Wasser, und lasse ihn absetzen und trocken werden. Der rothe Niederschlag verliert nun weder durch kaltes noch durch warmes Wasser etwas von seiner Farbe. Auf ähnliche Art können von allen Körpern, die Farbestoffe enthalten, mehr oder weniger vollkommener und dauerhaftere Lakfarben bereitet werden, wenn man sie nach der Feinheit der Farbestoffe mit mehr Behutsamkeit und in Gefäßen, die auf die Ver-

än-

änderung der Farbe keinen Einfluß haben, behandelt.

Vitriolsaures Laugensalz.



§. 187. Die *Bittererde* macht einen Bestandtheil sehr häufig in der Natur vorkommender Körper des Mineralreichs aus. Ganz rein hat man sie aber noch nicht gefunden, sondern sie kommt immer mit andern Erden vermischt vor, z. B. im Speckstein, Terpentinstein, Talk, Meerschäum, spanischer Kreide, Bimstein, Amianth, Asbest u. s. w. Mit Vitriolsäure verbunden kommt sie am reinsten vor. In dieser Verbindung wittert sie sehr oft an Gebürgen aus, wo Gyps und Thonschiefer abwechselt wie z. B. bey Jena;

eine ähnliche Beschaffenheit mag es mit dem Alpenfalz haben *). In dem Meerwasser ist davon ein großer Antheil enthalten, und man leitet auch die Bitterkeit derselben vorzüglich davon ab. Außerdem giebt es verschiedene Wasser, die damit angeschwängert sind, wie z. B. das Seidlitzer Bitterwasser (§. 122.). Eben so findet man es auch häufig auf Salzwerken in der Muttersole des Kochsalzes. Aus diesem Bittersalze kann sie durch Hülfe der Laugenfalze eben so wie die Alaunerde aus dem Alaun abgeschieden werden.

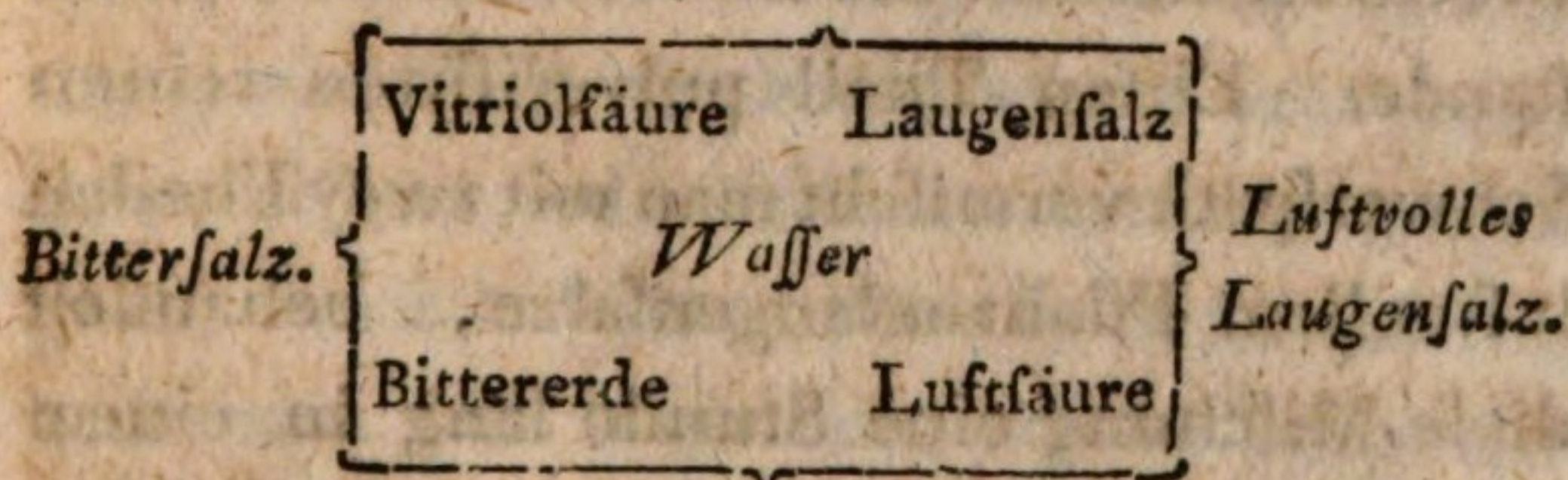
Versuch 179.

Reines Bittersalz löse man in warmen Wasser auf und tröpfele so lange eine ebenfalls warme Auflösung des luftvollen Laugenfalzes (Vers. 157.) hinzu, als noch ein weißer Niederschlag daraus zu Boden fällt. Man bemerkt bey dieser Niederschlagung und

*) Crells neueste Entdeckungen in der Chemie VI. Th. S. 99. Crells chemische Annalen 1786. B. 2. S. 314. Ebendasselbst 1788. B. 1. S. 99.

und der Niederschlagung der Alaunerde die Verschiedenheit, daß sie nicht mit Aufbrausen geschieht, weil sich die Luftsäure des Laugensalzes weit leichter mit der Bittererde verbindet und also von dieser so gleich nach ihrer Befreyung wieder aufgenommen wird. Diese leichte Verbindung ist auch der Grund, warum man die Flüssigkeit, wenn man alle Bittererde abscheiden will, erwärmen muß, wodurch diejenige Luftsäure (Vers. 86.) zu verdampfen gezwungen wird, die außerdem einen Theil der Erde in der Auflösung erhalten würde.

Vitriolsaures Laugensalz.



Luftvolle Bittererde.

§. 188. Diese luftsaure Bittererde verliert im Glühfeuer die Luftsäure, erhält

A a 3

aber

aber dadurch nicht wie der Kalk die Eigenschaft sich mit Wasser zu erhitzen; eben so nimmt sie auch keinen ätzenden Geschmack an (§. 183). Mit concentrirter Vitriolsäure aber geht die gegläuhete Bittererde (Verf. 41.) in einen glühenden Zustand über.

§. 189. Die *Schwererde* hat man bis jetzt in der Natur mit Luftsäure (Witherit) und mit Vitriolsäure (Schwerspath) verbunden gefunden. Man pflegt die Schwererde gewöhnlich durch die feuerbeständigen Laugenfalze aus dem Schwerspath abzuscheiden, und wendet man luftvolles Laugenfalz dazu an; so erhält man die Erde im luftvollen Zustande. Einen Theil pulverisirten reinen Schwerspath vermischt man mit zwey Theilen luftvollem Pflanzenlaugenfalze, behandelt diese Mischung eine Stunde lang in einem Schmelztiegel bey mäßigem Feuer; es schadet nicht, wenn die Mischung, wie es oft geschieht, auch in Fluß kommen sollte. Es geschieht diese Absonderung durch eine
dop-

doppelte Verwandtschaft, wobey man das entstandene vitriolfaure Laugensalz von der luftvollen Schwererde durchs Auslaugen absondert.

Vitriolfaures Laugensalz.

<i>Schwerspath.</i>	<i>Vitriolfaure Laugensalz</i>		<i>Luftvolles Laugensalz.</i>
	<i>Schwererde Luftsaure</i>		
<i>Luftvolle Schwererde.</i>			

§. 190. Es bleibt hier bey der luftvollen Schwererde oft noch ein Antheil Schwer-
spath unzersetzt, deswegen ist es nöthig,
die ganze Erde noch einmal in Salz- oder
Salpeterfaure aufzulösen wo derselbe unauf-
gelöst zurückbleibt; aus dieser Auflösung
kann nun die reine Schwererde noch ein-
mal durch luftvolles Laugensalz niederge-
schlagen, und mit Wasser gehörig ausgelaugt
oder ausgefüßt werden. Diese Erde zeich-
net sich hauptsächlich durch ihre auffallende

Schwere, und durch die groſſe Verwandſchaft, die ſie mit der Vitriolſäure hat, aus. Eben aus dieſem Grunde verbindet ſie ſich, ſo bald ſie mit dieſer in Berührung kommt, damit, und ſetzt wieder den ſo in Waſſer unauflöslichen Schwerspath (Verſuch 93. u. 108.) zuſammen. Von der Kalkerde weicht ſie vorzüglich darin ab, daſs ſie mit der Salpeter - und Salzſäure leicht kryſtalliſirbare Salze macht.

§. 191. Die *Kieſelerde* kommt in der Natur ebenfalls ſehr häufig vor. Sie macht einen Hauptbeſtandtheil der Edelſteine aus, und man hat ihr unter den Erden durch chemiſche Unterſuchung noch am wenigſten anhaben können. Im Quarz iſt ſie in der Natur am reinſten vorhanden, und in dieſer natürlichen Beſchaffenheit, ſchlagen die Produkte womit ſie verbunden iſt, gewöhnlich am Stahle Feuer. Durch eine hinlängliche Menge Laugenſalz, kann ſie ſich durch die Schmelzung zu einem in Waſſer auflöslichen

Kör-

Körper verbinden, wovon die Erde durch den Zusatz irgend einer Säure abgeschieden werden kann. Wird die Proportion des Laugensalzes und des Kiefels gehörig getroffen, so geht die Mischung durch Hülfe des Feuers in einen durchsichtigen festen Körper (Glas) über. Sie ist unter den Säuren nur allein in der Flußspathsäure auflöslich und kann mit derselben so feuerbeständig sie außerdem ist, gleichsam (Verf. 136.) verflüchtigt werden *).

§. 192. So wie die Laugensalze hauptsächlich darin abweichen, daß sie mit den Säuren so verschiedene Neutralsalze zusammensetzen, so weichen darin die Erden ebenfalls von einander ab. Die vier zuerst abgehandelten Erden verbinden sich alle mit Säuren und setzen damit Salze zusammen,

A a 5

die

*) Die übrigen noch bekannt gewordenen Erden übergehe ich hier, weil sowohl ihr Verhalten als auch ihr Einfluß in die physische Chemie noch nicht genau bestimmt ist.

die man zum Unterschiede von den Neutralsalzen *Mittelsalze* zu nennen pflegt; und sie weichen von den Neutralsalzen vorzüglich darin ab, daß ihr erdigter Gehalt durch Laugensalze (Versuch 176. u. 179.) in einen im Wasser unauflöslichen Zustande davon getrennt wird; von den metallischen Salzen aber sind sie darin verschieden, daß ihre Auflösungen durch die Berlinerblaulauge keine Aenderung leidet. Die vollkommene Zusammensetzung dieser Salze ist nicht mit solchen Schwierigkeiten verknüpft als die der Neutralsalze, eben weil die Erden nicht in Wasser auflöslich sind. Man trägt bloß in die Säure so viel von der Erde hinein, bis sich nichts mehr davon auflöst und läßt die salzige Flüssigkeit, wenn sie der KrySTALLISIRUNG fähig ist, durch Abdampfen und Erkalten zu KrySTALLen anschießen.

Versuch 180.

Auf die schon angeführte Art verdünne man in einem Zuckerglase etwas konzentrierte

te Vitriolfäure mit Wasser und trage nach und nach von der luftvollen Bittererde (Vers. 179.) so lange hinein, bis kein Aufbrausen mehr geschieht, und nichts mehr von der Bittererde aufgelöst wird. Man filtrire die Flüssigkeit durch weisses Löschpapier und lasse sie in einer saubern Schale gut bedeckt, damit keine Unreinigkeit hinein fallen kann, bloß in der Temperatur der Luft abdampfen. Die Flüssigkeit wird nach und nach Krystallen absetzen und diese werden von dem vorigen Bitterfalze, wovon man Versuch 179. die Erde abgefondert hatte, nicht verschieden seyn. Durch in diese Bittererdenauflösung getröpfeltes Laugenfalz wird die Bittererde (Versuch 179.) wiederum abgeschieden. Bey getröpfelter Berlinerblaulauge aber bleibt sie helle.

§. 193. Mehrere Beyspiele von diesen Salzen die die verschiedenen Säuren mit den Erden zusammensetzen, hier anzuführen, halte ich ebenfalls nicht für nothwendig,

dig, da man die gewöhnlichsten davon in der Natur schon fertig findet oder sie doch bey andern Verbindungen zufällig erhält, wie die Versuche 110. 136. 140. u. s. w. zeigen. Ausserdem verweise ich auf die schon §. 179. angeführte Tabelle.

§. 194. Ich komme nun zu der letzten Art von denen hier abzuhandelnden Körpern, nemlich zu den *Metallen*. Es ist nicht meine Absicht hier etwas vollständiges über die Metalle zu liefern, sondern ich erwähne sie nur, insofern sie zu den vorhergegangenen Untersuchungen gehören. Es unterscheiden sich diese Körper im allgemeinen von den übrigen schon abgehandelten durch Schwere, Glanz, Hämmerbarkeit, Zähigkeit, Undurchsichtigkeit und Unauflöslichkeit in Wasser. Unter sich aber weichen sie ab, durch ihre mehr oder weniger Feuerbeständigkeit, Zerstörbarkeit im Feuer, durch ihre Streckbarkeit und Schmelzbarkeit. Diejenigen Metalle nun, an denen wir die sechs
ersten

ersten Merkmale im höchsten Grade bemerken, verdienen allerdings den Rang unter den Metallen, und daher pflegt man sie auch einzutheilen in *edle* und *unedle* und in *vollkommene* und *unvollkommene Metalle*.

§. 195. *Edle Metalle* sind diejenigen, welche durch keine chemische Einwirkung so verändert werden können, daß sie nicht ohne irgend einen brennbaren Zusatz wieder in den vorigen Zustand übergeführt werden könnten. Hieher gehört das *Gold*, die *Platina*, das *Silber* und das *Quecksilber*. An den *unedlen Metallen* finden wir alle metallische Eigenschaften, aber sie unterscheiden sich dadurch von den edlen, daß sie durch chemische Einwirkung, aber vorzüglich durchs Feuer, ihren metallischen Zustand verlieren, und dieser ihnen ohne einen brennbaren Zusatz nicht wieder gegeben werden kann; hieher gehört das *Kupfer*, *Zinn*, *Bley*, und das *Eisen*. Unter den *vollkommenen Metallen* versteht man
alle

alle die, welche ich hier eben berührt habe, *unvollkommene* hingegen werden diejenigen genannt, denen einige der oben angeführten eigentlichen metallischen Eigenschaften fehlen. Sie sind entweder zu flüchtig, zu spröde, so daß sie sich unter den Hammer nicht strecken lassen, zu veränderlich an der Luft u. s. w. Hieher gehören der Zink, Wismuth, Kobold, Spiesglanzkönig, Arsenikkönig, Braunsteinmetall, Wasserbleymetall, Schiefersteinmetall, und das Uranium. Verschiedene pflegen auch die Metalle noch in *Ganze*- und *Halbmetalle* abzutheilen, ich glaube aber, daß alle diese Abtheilungen dem Anfänger die Uebersicht dieser Körper erschweren und wir würden sie gar nicht nöthig haben, wenn wir jede Veränderung, die diese Körper unterworfen sind, unter ihren von einander abweichenden Eigenschaften mit aufführten.

§. 196. Die Metalle kommen in der Natur entweder *gediegen*, *vererzt* oder in einem

einem *kalkartigen Zustande* zum Vorschein. *Gediegen* werden sie genennt, wenn wir sie mit allen ihren metallischen Eigenschaften schon so in der Natur fertig vorfinden, wie sie ferner als Metall verarbeitet werden können. *Vererzt* heißen sie, wenn sie mit andern Körpern als Schwefel, Arsenik und Salzen so genau verbunden sind, daß sie keine von ihren metallischen Eigenschaften zu erkennen geben. Sie sind mit diesem Vererzungsmittel schon als völlig fertiges Metall verbunden oder sie befinden sich dabey im kalkartigen Zustande; im ersten Fall kann man sie *verlarvt* und im zweyten im eigentlichen Verstande *vererzt* nennen. *Verkalkt* heißen sie dann, wenn sie bloß einen brennbaren Zusatz bedürfen, um in den metallischen Zustand überzugeben.

§. 197. Diejenige Beschäftigung nun, wodurch die Metalle sie mögen gediegen, verlarvt, vererzt oder verkalkt vorgefunden werden, in den eigentlichen als Metall
brauch-

brauchbaren Zustand versetzt werden, macht einen besondern Zweig der Chemie aus, und wird die *Metallurgie* *) genennt; hiermit wird auch die *Probierkunst* verbunden, wo man sich durch kleine Versuche von der Menge des Metallgehalts in einem Erze überzeugt.

§. 198. Die Naturforscher sind über die Metalle darin nicht einig, ob sie aus einer gewissen einfachen metallischen Grunderde bestehen, die nach der Verschiedenheit, die wir an den Metallen bemerken von verschiedener Natur ist, und nur den brennbaren Grundstoff nöthig habe, um Metall zu werden, oder, ob man sie als einfache unzerlegbare Urstoffe betrachten muß. Diejenigen welche das Brennbare (Phlogiston) als einen Urstoff der Körper und also auch der Metalle annehmen, sind der ersten Meynung, die Antiphlogistiker hingegen denken sich dieselben als einfache Stoffe,

§. 199.

*) Gmelins Probier- und Schmelzkunst.

§. 199. Die vorzüglichsten Veränderungen welchen die Metalle durch die Kunst unterworfen sind, sind die *Verkalkung* und die *Wiederherstellung* aus diesen Kalken. Die Verkalkung der Metalle kann auf dreyerley Art geschehen, durch das bloße Feuer, durch Feuer und Salze, und durch die Auflösung in Säuren. Durch die Verkalkung wird nach der phlogistischen Erklärungsart den Metallen ihr Phlogiston genommen, und durch die Wiederherstellung wiedergegeben. Nach der antiphlogistischen Erklärungsart hingegen, wird den Metallen der Sauerstoff (§. 102.) aus der reinen Luft gegeben, und ihnen dieser bey der Wiederherstellung wieder weggenommen. Es ist ein besonderer Umstand, den wir bey der Verkalkung der Metalle durchs Feuer bemerken, daß sie nicht ohne Zutritt der reinen Luft geschehen kann, und dieses berechtigt uns sie gleichsam als eine Art von Verbrennung (§. 90.) anzusehen. Es wird auch die Luft dadurch eben so in

phlogistisirte Luft verändert, als bey der Verbrennung eines Körpers, der keine Luftsäure enthält, oder wo nach der andern Erklärungsart keine Luftsäure entstehen kann, als: z. B. bey der Entzündung des Schwefels und des Phosphors; sonderbar ist es dabey, daß die metallischen Kalke durch diese Arbeit immer am Gewichte zunehmen, und bey genauen Versuchen hat man gefunden, daß dieser Zuwachs am Gewichte, mit der Abnahme der Luft im umgekehrten Verhältniß stehe.

§. 200. Die Phlogistiker leiten diese Erscheinung bloß von der Wegnahme des Phlogistons ab, das von der gemeinen Luft aufgenommen werde, und sie völlig in phlogistisirte Luft verwandele; eben dieses Phlogiston vermindere die positive Schwere der Körper, womit es sich verbinde, und eben daher mußten die metallischen Kalke schwerer seyn, weil ihnen das Phlogiston mangelt; erhalten sie es aber bey der Wiederherstellung wieder, so müsse das vorige geringere Gewicht

Gewicht wieder zum Vorschein kommen. Bey der Verkalkung durch Salze und Feuer, wie z. B. durch den Salpeter, geschehe die Zerstörung des Brennbaren durch den Salpeter unter eben den Erscheinungen, wo jeder andere brennbare Körper dadurch zerstört wird. Bey der Auflösung in Säuren gehe das Brennbare indem die Säure in die metallische Grunderde wirke, entweder als inflammable Luft, oder als Salpeterluft in Gesellschaft der Salpetersäure, weg, und die Metallkalke würden also von der Säure aufgelöst. Die Antiphlogistiker leiten die mehrere Schwere der Metallkalke bloß von dem Beytritt des Sauerstoffs oder der Grundlage der reinen Luft an die Metalle ab. Bey der Verkalkung durchs Feuer und dem Zutritt der atmosphärischen Luft, werde der eine Bestandtheil, die Stickluft, frey, indem die Grundlage des andern Bestandtheils derselben der Sauerstoff an die Metalle gehe, und sie verkalke. Durch Hülfe der Verkalkung durch, Salpeter gehe der Sauerstoff in der Säure des Salpeters an das Me-

tall und verkalkte es ebenfalls. Bey der Verkalkung durch die Auflösung in Säure werde das Wasser in inflammable und reine Luft (§. 131.) zerlegt, wovon die Grundlageder letztern ebenfalls an das Metall gehe, dasselbe verkalkte und in diesem Zustande werde es von der vorhandenen Säure aufgenommen. Bey der Auflösung der Metalle in der Salpetersäure, werde die Salpetersäure in Salpeterluft und Sauerstoff zerlegt, wobey erstere entweiche und letzterer gehe an das Metall, versetze es in den Zustand des Kalks, in welchen es sich nur mit der Säure (§. 147. Verfl. 119. 120.) verbinden könne. Ich verweise über diesen verwickelten Gegenstand auf die schon oben (§. 102.) angeführten Schriften.

§. 201. Unter den oben angeführten Metallen werde ich hier nur das *Gold*, *Silber*, *Quecksilber*, *Kupfer*, *Zinn*, *Bley*, *Eisen*, *Zink*, *Kobold*, *Wismuth* und *Braunstein* ausheben, weil die durch dieselben zu bewirkenden Erscheinungen eigentlich nur zu meinem Plan gehören.

§. 202.

§. 202. Das *Gold* als das edelste jetzt bekannte Metall von gelber Farbe, kommt in der Natur gewöhnlich gediegen vor, aber sehr oft in Gesellschaft anderer Metalle, als des Silbers, Kupfers, Bleys und Eisens. Es ist unter allen, die Platina (wenn sie ganz rein ist) ausgenommen das schwerste, und verhält sich nach *Bergmann* *) gegen das reine destillirte Wasser (wenn wir dieses zu 1 annehmen) wie $19\frac{1}{2}$. Es ist das Gold das dehnbarste unter allen Metallen; eben daher läßt es sich auf eine fast unglaubliche Art ausdehnen und deswegen ist es auch so geschickt, andere Metalle ganz dünn damit zu überziehen. Es ist nur im Königswasser und in der dephlogistisirten Salzsäure (Versuch 124. u. 135.) auflöslich. Die Auflösung des Goldes in Königswasser hinterläßt auf der Haut einen purpurrothen Fleck und macht mit der Zinnauflösung den mineralischen Purpur. Wird es durch flüchtiges Laugenfalze aus seiner Auflösung nie-

B b 3

der-

*) Ich werde hier überhaupt Bergmanns Bestimmung der Schwere beybehalten.

dergeschlagen, so wird der Niederschlag seiner knallenden Eigenschaft wegen *Knallgold* *) genennt. Es geht aus seiner Auflösung in die Vitriolnaphta über.

Versuch 181.

Man nehme von der Goldauflösung in Königswasser (Versuch 124.) einen kleinen Antheil mit einer Glasröhre heraus, und befeuchte damit die Haut. Nach wenig Zeit wird man an dieser Stelle einen purpurrothen Fleck bemerken. Etwa 5 Tropfen von dieser Goldauflösung vermische man mit einem Weinglas voll destillirten Wasser, lege ein kleines Stückgen ganz reines englisches Zinn hinein; nach einiger Zeit wird in der Flüssigkeit ein purpurrother Niederschlag (mineralischer Purpur des Cassius) entstehen. Eben dieser Purpur kommt noch schneller zum

*) Bergmann vom Knallgolde in der Sammlung itztlebender Scheidekünstler. Hamburg 1782. S. 42. Wasferberg chemische Abhandlung vom Knallgolde, dessen med. phys. Sammlungen, erster Band. Wien 1782. S. 107.

zum Vorschein, wenn man einige Tropfen gut bereitete Zinnauflösung in Königswasser, mit einem Weinglase voll destillirten Wasser vermischt, einige Tropfen von der Goldauflösung hineintröpfelt und es einige Zeit stehen läßt.

Versuch 182.

Man löse nach Versuch 124. einen größern Antheil Gold in Goldscheidewasser auf, verdünne die Auflösung in einem Zuckerglase mit destillirtem Wasser, und tröpfele so lange flüchtiges Laugensalz hinein, bis kein gelbbrauner Niederschlag mehr heraus fällt. Man lasse den Niederschlag absetzen, übergieße ihn, nachdem man die helle Flüssigkeit abgegossen hat, noch einige mal mit frischem Wasser und lasse den ihn alsdann in einer Schale nur im Schatten abtrocknen. Von diesem trocknen Niederschlage, lege man etwa einen halben Gran zwischen ein Stückgen Papier, und halte es nur entfernt über ein brennendes Licht, damit es erwärmt

werde, sich aber das Papier nicht entzünde. Es wird der kleinen Menge nach, mit einem ziemlich starken Knall, der den Knall einer mittelmässigen Peitze ähnlich ist, verplatzen, und nach dem Verplatzen wird man das Papier oben und unten stark durchlöchert finden.

Versuch 183.

Man mische zu etwas von der gelbgefärbten Goldauflösung (§. 124.) einen kleinen Antheil Vitriolnaphte. Die wasserhelle Vitriolnaphte wird aus der Auflösung das Gold in sich aufnehmen, und dadurch eine gelbe Farbe erhalten. Man giesse die mit Gold angeschwängerte Naphte in eine kleine Porcellainschale ab, und entzünde sie mit einer brennenden Wachskerze; nachdem die Naphte ausgebrannt ist, wird man das Gold im metallischen Zustande wiederfinden.

§. 203. Das *Silber* als das bekannte edle Metall von weisser Farbe, kommt in der Natur sowohl gediegen als kleine Baumzweige,
ver-

vererzt oder vielmehr verlarvt, mit Schwefel und Arsenik verbunden vor. Gewöhnlich findet man andere Metalle als Bley, Kupfer u. s. w. in seiner Gesellschaft. Seine specifische Schwere verhält sich wie 11 zu 1. Es löst sich am liebsten in der Salpetersäure auf, und diese Auflösung theilt der Haut einen schwarzen Fleck mit. Ist es einmal aufgelöst, so hat es die nächste Verwandtschaft zu der Salzsäure (Versuch 125). Aus seiner Auflösung in Salpetersäure wird es durch andere Metalle, vorzüglich durch das Quecksilber und Kupfer in metallischer Gestalt und zwar in baumähnlichen oder dentritischen Figuren, niedergeschlagen. Mit Kalkwasser aus der salpetersauren Auflösung niedergeschlagen, den Niederschlag dem Tageslicht ausgesetzt und hernach mit ätzendem Salmiakgeist übergossen, giebt das neue *Bertholletische Knallsilber* *), welches ohne Er-

B b 5

wär-

*) Die Untersuchungen mit diesem Produkt sind mit Gefahr verknüpft. Ich verweise deswegen hier

wärmung blofs durch Berührung mit einem kalten Instrument verplatzt.

Versuch 184.

In etwas reine nach Versuch 113 verdünnte Salpeterläure trage man Fadensilber. Es wird ein gelindes Aufschäumen geschehen, Salpeterluft (Versuch 120. u. 121.) entweichen, und das Silber nach und nach aufgelöst werden; man fahre mit dem Hineintragen des Silbers so lange fort, bis sich nichts mehr davon auflöst. Sollte die Auflösung ein bisgen trübe geworden seyn, so lasse man sie helle absetzen oder filtrire sie durch ein sauberes Druckpapier, das man in einen kleinen Glastrichter gelegt hat. Man nehme mit einer Glasröhre einen kleinen Antheil von der Auflösung heraus, und befeuch-

hier blofs auf einige Schriften, die darüber nachgelesen werden können. Crells chem. Annalen 1789. B. 1. S. 294. und 1790. 1. B. S. 430. Taschenbuch für Scheidekünstler fürs Jahr 1789. S. 144. 1791. S. 49. 1792. S.

feuchte die Haut damit, oder auch mit der in der Sammlung befindlichen Silberauflösung; nach einiger Zeit wird man an der befeuchteten Stelle einen schwarzen Fleck finden.

Versuch 185.

Man thue etwas Quecksilber in ein kleines weisses Glas, giesse darauf von der mit destillirtem Wasser verdünnten Silberauflösung (Versuch 184), und lasse es wohl verstopft ruhig stehen; es werden nach einiger Zeit auf der Oberfläche des Quecksilbers kleine Aeste auswachsen, die sich von Zeit zu Zeit vergrößern. Man hat diese Vegetation mit dem Namen *Dianenbaum* belegt.

Versuch 186.

In die kleine in der Sammlung befindliche Glaschale giesse man etwas von der Silberauflösung, und lasse sie so darin herumlaufen, daß sie auf der innern Seite völlig befeuchtet werde. Man stelle sie an einen Ort

Ort, wo sie ruhig stehen bleiben kann, und setze in die Mitte derselben den kupfernen Ring. Man wird nun um den kupfernen Ring herum das Silber in seiner metallischen Gestalt auswachsen sehen, und die ganze innere Fläche wird sich mit zarten Silberzweigen belegen. Man nehme den kupfernen Ring heraus, trockene die in der Mitte etwa noch befindliche Feuchtigkeit mit ein bisgen Baumwolle aus, und man wird die Zweige sehr deutlich bemerken. Noch deutlicher werden sie aber in die Augen fallen, wenn man etwas an einem Stäbgen befestigte Baumwolle mit Terpentinöl befeuchtet, es am Lichte anzündet und die innere Fläche der Schale mit dem davon aufsteigenden Dampf schwarz anlauffen läßt. Kehrt man nun die Schale um, so werden die zarten Silberzweige weit vollkommner und eben so wie in der in der Sammlung befindlichen Glaskugel zum Vorschein kommen *).

§. 204.

*) Sollten nicht die Silberzweige die in der Natur angetroffen werden, auf ähnliche Art entstanden seyn?

§. 204. Das *Quecksilber* kommt in der Natur gediegen und auch vererzt und zwar vorzüglich mit Schwefel als natürlicher Zinnober vor. In unserer gewöhnlichen Temperatur bleibt es immer flüßig, bey einer größern Kälte aber, geht es in einen festen Zustand (§. 56.) über. Seine specifische Schwere verhält sich wie 14 zu 1. Es dehnt sich das Quecksilber durch gelinde Wärme (Versuch 5) sehr merklich aus, und bey verstärkter Wärme geht es eben so wie das Wasser in Dunst über; dieser Dunst ist aber der Gesundheit höchst nachtheilig, deswegen muß diese Verdunstung, wenn man sich davon überzeugen wollte, in einem verschlossenen Gefäße unternommen werden, wobey man die Veranstaltung so trifft, daß man den Dämpfen Wasser darbietet, worin sie sich sammeln und wieder in laufender Gestalt zum Vorschein kommen; denn diese Dämpfe verdicken sich eben so wie die Dämpfe des Wassers, wenn sie ihren angenommenen Wärmestoff, ohne welchen sie keine

keine Dämpfe seyn konnten, durch Mittheilung abgeben. Es verbindet sich sehr leicht mit Gold, Silber, Zinn, Bley u. s. w., wirkt auf diese Art gleichsam wie ein Auflösungsmittel, und man nennt diese Verbindung ein *Amalgam*. Man wendet jetzt diese Eigenschaft des Quecksilbers aufs neue an um die Metalle, vorzüglich die edlen, als Gold und Silber, ohne Ausschmelzung in reinem von fremden Stoffen freyen Zustande zu erhalten *). Mit dem Schwefel geht es so wohl auf dem trocknen als nassen Wege eine Verbindung ein, und es wird dadurch zuerst zum mineralischen Mohr, der hernach unter dazu nöthigen Umständen zum Zinnober übergeht. Sein vorzüglichstes Auflösungsmittel ist die Salpetersäure, wobey ebenfalls häufig Salpeterluft entweicht, und aus dieser Auflösung wird es durch Kupfer eben so wie das Silber in metallischer Gestalt niederschla-

*) *Ferber* Nachricht von dem Anquicken der Gold und Silberhaltigen Erze u. s. w. Berlin 1787.

schlagen. Das Kalkwasser schlägt die Quecksilberauflösung gelb nieder.

Versuch 187.

Man thue geraspelttes Zinn oder Zinnblatt (Stanniol) mit etwas Quecksilber in einen kleinen Mörser von Stein oder Glas und reibe es zusammen. Das Quecksilber wird sich mit dem Zinn vereinigen und damit ein Amalgam (Versuch 31.) bilden.

Versuch 188.

Ueber laufendes Quecksilber giesse man etwas reine Salpetersäure (Versuch 113) wodurch das Quecksilber bald unter gelindem Blasenwerfen und Entweichen rother Dämpfe (Salpeterluft) aufgelöst wird. Etwas von dieser Auflösung giesse man in einen kleinen Glasbecher und lege ein Stückgen Kupfer hinein. Das Kupfer wird sich in der Salpetersäure auflösen, eine grüne Auflösung geben und das Quecksilber in metallischer Gestalt niedergeschlagen. Nimmt
man

man daher das Kupfer heraus und reibt es gelinde mit einem Papier, so wird man es gleichsam ganz mit metallischem Queckfilber überzogen finden. Zu einem andern Theil dieser Queckfilberauflösung gieße man etwas Kalkwasser (Versuch 172) und das Queckfilber wird als ein gelber Niederschlag abgeschieden werden.

Versuch 189.

In ein kleines weißes Gläschen, was man gut mit einem eingeriebenen Stöpsel verwahren kann, thue man etwas Queckfilber, gieße von der in der Sammlung befindlichen flüchtigen Schwefelleber einen kleinen Theil darauf, verwahre das Glas gut, und lasse es ruhig stehen. Das Queckfilber wird bald seinen metallischen Glanz verlieren, es wird sich auf der Oberfläche desselben ein schwarzes Pulver zeigen, welches nach und nach eine rothe Farbe annehmen und ein wahrer Zinnober seyn wird.

§. 205. *Das Kupfer* findet man so wohl gediegen als vererzt in der Natur. Oft wenn es vererzt ist, in Gesellschaft des Goldes, Silbers Eisens und Bleys (§. 202). Seine rothe Farbe ist bekannt, und seine specifische Schwere wird wie $8\frac{8}{10}$ zu eins angegeben. Das Kupfer löst sich in allen Säuren auf, die Auflösungen erhalten mehr oder weniger grünlichte oder bläulichte Farben; geschieht die Auflösung durch die Salpetersäure, so entweichen dabey eine große Menge rothe Dämpfe (Salpeterluft Versuch 120. u. 121). Durch die Laugensalze wird das Kupfer aus der Auflösung als ein grüner Kalk niedergeschlagen, beym flüchtigen Laugensalze aber löst sich dieser Niederschlag wieder auf, wenn man (Vers. 168.) mehr davon hinzu gießt. Durch die Berlinerblaulauge wird es mit einer braunen Farbe (Vers. 142.) gefällt. Durch das Eisen wird das Kupfer in metallischer Gestalt abgeschieden.

Versuch 190.

In einem kleinen Glasbecher verdünne man von der in der Sammlung befindlichen Auflösung des Kupfervitriols oder von der Kupferauflösung die nach Verf. 121. zurückbleibt, wenn man Kupfer zur Entwicklung der Salpeterluft angewendet hat, und halte die Spitze eines ganz blanken Messers hinein. Nach einigen Minuten wird man die Spitze des Messers so weit sie in der Feuchtigkeit gewesen ist, verkupfert finden *).

§. 206. Das *Zinn*, ein weißes Metall, das in Ansehung der Farbe dem Silber gleicht, kommt in der Natur gewöhnlich in verkalktem Zustande zum Vorschein. Ob es sich mit Schwefel verbunden vorfinde, wie dieses *Bergmann* durch ein Beyspiel versicherte, ist

*) Durch diesen Versuch ist die Entstehung des Cementkupfers zu erklären, wo man das Kupfer aus seiner Auflösung durch altes Eisen niederschlägt.

ist kürzlich von Hr. Prof. *Klaproth* zweifelhaft gemacht worden. Seine specifische Schwere verhält sich wie $7\frac{2}{10}$ zu 1. Wenn man eine Zinnplatte biegt, so giebt es einen eigenen knirschenden Klang von sich. Von der Salpetersäure wird es lebhaft angegriffen, aber nicht davon aufgelöst, sondern in einen weissen Kalk zerfressen. Sein eigentliches Auflösungsmittel ist das Königswasser und dieses sowohl als das metallische Zinn, giebt mit der Goldauflösung den mineralischen Purpur (Vers. 181.). Durchs Kochen kann das Zinn auch in der Salzsäure aufgelöst werden und durch Zink wird es daraus schnell als eine sehr artige Vegetation in metallischer Gestalt abgeschieden.

Versuch 191.

Auf etwas Stanniol oder gefeiltes Zinn gieße man in einem kleinen Glasbecher von der verdünnten Salpetersäure (Vers. 113.); es wird das Zinn mit Aufschäumen angegriffen und nach wenig Zeit wird man das

C c 2

Zinn

Zinn als einen weissen Zinnkalk wiederfinden, den man mit reinem Wasser auswaschen kann.

Versuch 192.

In eine Mischung aus Salpeter - und Salzsäure, trage man nach und nach reine englische Zinnfeile, und das Zinn wird ohne angebrachte Wärme davon aufgelöst werden. Sollte während der Auflösung ein weisser Kalk erscheinen, so ist dieses ein Zeichen, dass zu viel Salpetersäure vorhanden ist, und dann kann dieser Fehler durch einen Zusatz von Salzsäure verbessert werden.

Versuch 193.

Man thue etwas reine Zinnfeile in einen kleinen Kolben, giesse gewöhnliche Salzsäure (Versuch 123.) darauf, und lasse es zusammen über einem gelinden Kohlenfeuer oder über einem brennendem Lichte kochen. Das Zinn wird sich nach und nach auflösen und sich ein knoblauchartiger Geruch

nuch in der Nähe (von der hierbey entweichenden inflammabeln Luft) verbreiten. Wenn sich nichts mehr auflöst und die Flüssigkeit etwa bis zur Hälfte weggedampft ist, thue man etwas von dieser hellen Auflösung in ein kleines Gläschen, fülle es fast ganz mit destillirtem Wasser an, und setze einen kleinen Zinknagel hinein. Der Zink wird schnell angegriffen und an den Nagel herum werden sichtbare kleine Metallblätter und Spielse auswachsen. Tröpfelt man in das kleine mit den Zinknagel versehene in der Sammlung befindliche Gläschen 30 Tropfen von der eben daselbst befindlichen salzsauren Zinnauflösung, füllt das Gläschen fast ganz mit destillirtem Wasser an, schüttelt es um, und stellt auf ähnliche Art den Zinknagel hinein, so wird schon gedachte Vegetation ebenfalls schnell zum Vorschein kommen.

§. 207. Das *Bley* ein Metall von weißer Farbe, das aber den Zinn in Ansehung der Farbe sehr nachsteht, ist bis jetzt noch nicht

gediegen gefunden worden. Es kommt immer in Gesellschaft anderer Metalle vor, und entweder mit Schwefel, Phosphorsaure oder Luftsaure vererzt. Seine Schwere verhält sich gegen das Wasser wie $11\frac{4}{5}$ zu 1. Von den Pflanzensäuren wird es im metallischen Zustande leicht aber noch leichter im verkalkten Zustande angegriffen. Die Auflösung erhält dadurch einen süßen Geschmack und giebt auch, vorzüglich mit dem Essig, ein krySTALLINISCHES Salz von eben diesem süßen Geschmack den Bleyzucker (§. 158.). Diese Auflösung ist der Gesundheit nachtheilig und als ein wahres Gift zu betrachten. Es verglast sich das Bley und seine Kalke sehr leicht und daher pflegt man sie auch anzuwenden, um Gefäße damit mit einer Glasur zu überziehen, welches aber eben der leichten Auflösbarkeit wegen für die Gesundheit nachtheilig werden kann. Das Bley wird aus seiner Auflösung in irgend einer Säure durch die Schwefelleberauflösung schwarz niedergeschlagen, welches auch

auch schon die Ausdünstung der Schwefelleber bewirkt. Die Schwefelleberluft giebt der Bleyauflösung wenn man damit auf ein Papier schreibt gleichsam einen metallischen Glanz. Von dem Zink wird das Bley in metallischer baumähnlicher Gestalt niedergeschlagen.

Versuch 194.

Von der in der Sammlung befindlichem Bleyzuckerauflösung nehme man vermittelt einer Glasröhre nur einen kleinen Antheil heraus, berühre damit die Zunge, und man wird den süßen Geschmack sehr auffallend bemerken. Ob gleich der Bleyzucker wie ich §. 207. gesagt habe, der Gesundheit nachtheilig ist, so hat man doch von dieser Wenigkeit nichts zu befürchten. Man kann zur Vorsicht einige mal ausspucken oder auch dem Mund mit Wasser ausspülen.

Versuch 195.

Man verdünne einige Tropfen von der in der Sammlung befindlichen Bleyzuckerauflö-

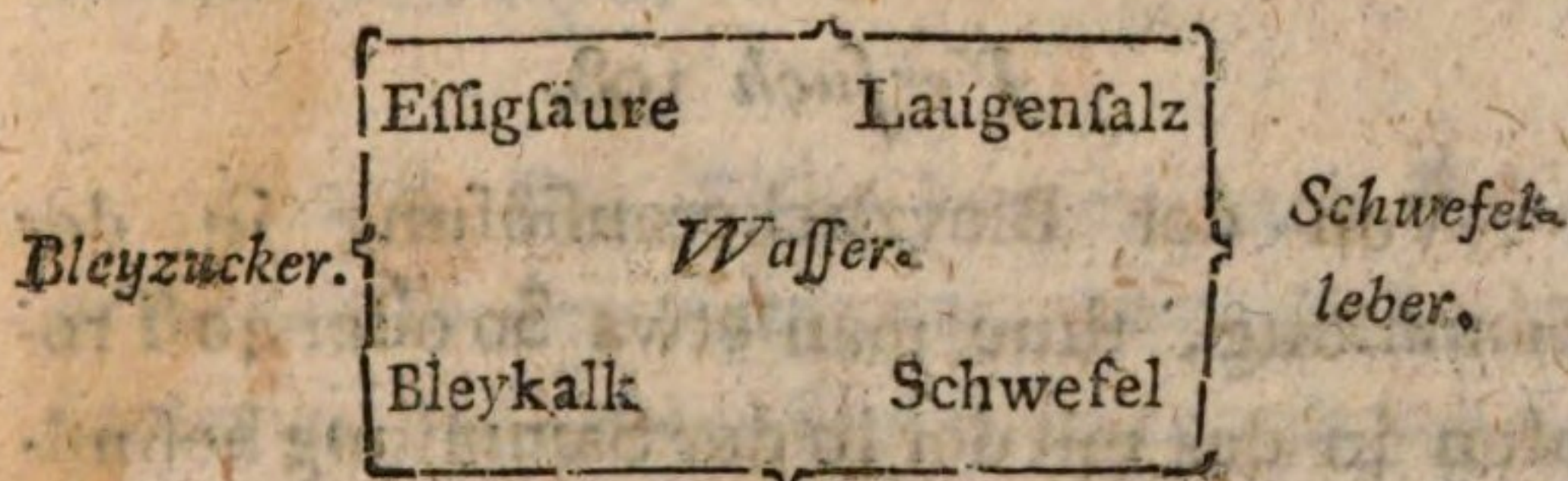
fung in einem Glasbecher mit destillirtem Wasser, und tröpfele von der flüchtigen oder feuerbeständigen Schwefelleber einige Tropfen hinzu, und es wird sogleich ein schwarzer Niederschlag entstehen. Tröpfelt man hiezu etwas verdünnte Vitriolsäure so wird er nicht davon verschwinden.

Versuch 196.

Man schreibe mit der Bleyzuckerauflösung einige Worte auf Papier und lasse die Schrift trocken werden. Nach dem Eintrocknen bestreiche man sie vermittelst eines Pinsels der mit der Schwefelleber aus der Sammlung angefeuchtet worden, und die Schrift kommt mit einer schwarzen Farbe zum Vorschein. Man schreibe wieder mit der Bleyauflösung auf Papier und lege die Schrift auf das Titelblatt eines dicken Buchs. Ein anderes Blatt Papier bestreiche man mit der Schwefelleber und lege es ganz ans Ende dieses Buchs. Die Ausdünstung der Schwefelleber wird durch das ganze Buch hin-

hindurch wirken und nach einigen Stunden wird man die vorher unsichtbare Schrift mit einer schwarzen Farbe sichtbar finden. Der Grund hiervon liegt in der Verbindung des Schwefels mit dem Bley und man kann es sich durch eine doppelte Verwandtschaft erklären.

Essigsaures Laugensalz.



Geschwefeltes Bley.

Versuch 197.

Auf ein Blatt weisses Papier schreibe man einige Worte. Ehe aber diese Schrift trocken wird thue man wenig Tropfen von einer in der Sammlung befindlichen Schwefelleber in einen kleinen Glasbecher, und giesse dazu etwas Salzsäure; es wird ein Aufbrausen geschehen, und man wird den

üblen Geruch nach faulen Eiern mit welchem die Entweichung der Schwefelleberluft (Versuch 56,) begleitet ist, sehr auffallend bemerken. Hält man, indem dieses Aufbrausen geschieht, die noch feuchte Schrift über den Becher, so wird sie nach wenig Minuten mit einem metallischen Glanze zum Vorschein kommen.

Versuch 198.

Von der Bleyzuckerauflösung in der Sammlung, thue man etwa 30 oder 40 Tropfen in das mit der in der Sammlung befindliche mit dem Zinknagel versehene Glas, fülle das Glas so weit mit destillirtem Wasser an, daß der Zinknagel mit dem Pfropfe ohne überzulaufen hineingebracht werden kann. Man tunke den Zinknagel in die Flüssigkeit hinein, und setze das Glas an einen Ort wo es ruhig steht. So bald der Nagel in die Flüssigkeit kommt, wird er schwarz anlaufen, es werden fast sichtbar kleine glänzende Blättgen, die am Ende
in

in Zweige übergehen, um den Nagel herum zum Vorschein kommen, und das Ganze wird die Gestalt eines umgekehrten kleinen Baums erhalten. Zerstört man die Vegetation, indem man den Nagel mit dem daran hängenden Bley herausnimmt, so wird sich das Bley abnehmen lassen, und dasselbe in keinem Stücke von dem metallischen Bley verschieden seyn.

§. 208. Das *Eisen* kommt nach *Pallas* gediegen in der Natur vor, vorzüglich aber findet es sich in der Verbindung mit Schwefel, Arsenik, Luft- und Phosphorsäure. Uebrigens ist das Eisen dasjenige Metall, was in der ganzen Natur ausgestreuet ist, denn so wohl die Körper des Pflanzen- (§. 22.) als Thierreichs | enthalten davon einen Antheil, und im Mineralreich giebt es sehr wenig Körper (etwa den Meerschäum) die ganz eisenfrey wären. Es ist das Eisen in allen Säuren auflöslich, und bey dieser Auflösung kommt immer inflammable

mable Luft (§. 87.) zum Vorschein, nur allein bey der Auflösung desselben in Salpetersäure erscheint (Versuch 120.) Salpeterluft. Durch die Berlinerblaulauge wird es mit einer blauen Farbe (Versuch 142. u. 143.) niedergeschlagen, und durch den adstringirenden Stoff (Versuch 145. 46. u. 47.) schwarz. Das Kupfer schlägt es aus seiner Auflösung in metallisirter Gestalt (Versuch 190.) nieder. Durch die Schwefelleber wird es wie das Bley schwarz niedergeschlagen; durch Vitriolsäure wird aber die schwarze Farbe wieder weggenommen. Seine Auflösung zersetzt sich von freyen Stücken, wenn die Luft Zutritt hat, und es fällt ein Eisenocker daraus nieder.

Versuch 199.

Von der in der Sammlung befindlichen Eisenvitriolauflösung, verdünne man einige Tropfen mit wenig Wasser, und lasse einige Tropfen von der Schwefelleberauflösung hineinfallen; in dem Augenblick wird ein
schwar-

Schwarzer Niederschlag (geschwefeltes Eisen) zum Vorschein kommen. Man tröpfele einige Tropfen verdünnte Vitriolsäure hinzu und der schwarze Niederschlag wird wieder verschwinden, weil das niedergefallene geschwefelte Eisen dadurch wieder aufgelöst wird.

Versuch 200.

Wenn man auf ein Papier mit der Eisenvitriolauflösung einige Worte schreibt, und die Schrift trocken werden läßt, so wird die Schrift schwarz zum Vorschein kommen, wenn man sie mit Schwefelleber bestreicht. Läßt man es abtrocknen und man streicht einen mit verdünnter Vitriolsäure befeuchteten Pinsel darauf hin, so verschwindet die Schrift wieder.

Versuch 201.

Etwas von der Eisenvitriolauflösung verdünne man mit Wasser und lasse die Flüssigkeit in einem nur locker mit Papier bedecktem kleinen Zuckerglase stehen; die
Flüs-

Flüssigkeit wird nach und nach trübe werden und sich ein braungelber Eisenkalk (Eisenoker) absetzen; verwahrt man aber die Flüssigkeit in einem ganz vollem wohl zugestopftem Glase, so wird sich die Flüssigkeit nicht trüben *).

§. 209. Der Zink ein Metall von weißer Farbe, welches in der Natur häufig in verkalktem Zustande als Galmey und mit Schwefel und Eisen vermischt als Blende zum Vorschein kommt. Der Zink entzündet sich in offenem Feuer mit einer blauen Flamme beym Zutritt der Luft, und wird dadurch in einen weißen lockern Kalk (Zinkblumen) verwandelt. Das Bley wird durch ihn in metallischer Gestalt (Versuch 198.) niedergeschlagen. Durch Hülfe der Schmelzung kann er mit dem Kupfer zu einem Metall von mehr oder weniger gelben Farbe wie
z. B.

*) Brugnattelli (Crells Beyträge zu den chem. Annalen B. 1. St. 1. S. 97.) glaubt, daß der Zutritt des Lichts vorzüglich an der Absonderung

z. B. das Messing ist, zusammen geschmolzen werden.

Versuch 202.

Man lege einen heffischen Schmelztiegel etwas schreg in eine gut ziehende Kohlpfanne, lege in den Tigel etwa ein Loth ostindischen Zink *). Der Zink wird wenn alles in den glühenden Zustand gekommen ist, bald schmelzen, und auf der Oberfläche des schmelzenden Zinks ein Häutgen entstehen. Wenn man das Häutgen von dem fließenden Zink durch einen Tobakspfeifenstiel herunterzunehmen sucht, so daß die Luft hinzutreten kann, so wird der Zink zu brennen anfangen, und ein weißer lockerer Kalk wird die Oberfläche bedecken, wovon ein

Theil

von dem Eisenokers aus dieser Auflösung Theil habe. Die Antiphlogistiker leiten es von einem großen Antheil Sauerstoff ab, den der Kalk aufnehme und der die Auflösung in der Säure verhindere.

*) Der Harz Zink ist mit zu viel Bley verunreinigt, und daher giebt er niemals einen weißen Zinkkalk.

Theil so leicht ist, daß er wie Spinnwebe an dem Orte, wo der Versuch unternommen wird, herum fliegt.

§. 210. Der *Wismuth* hat eine weiße etwas ins röthliche spielende Farbe. Er kommt in der Natur gediegen, verkalkt und mit Schwefel verbunden vor. Sein specifisches Gewicht nimmt man wie $9\frac{8}{10}$ zu eins an. In der Salpetersäure ist er völlig auflöslich und wird daraus durch die Schwefelleber mit einer sehr schwarzen Farbe niedergeschlagen. Das Wasser trennt ihn aus der Auflösung in der Gestalt eines weißen Kalks; mit Bley und Zinn zusammengesmolzen giebt er das leichtflüssige Metall (Versuch 12).

Versuch 203.

Etwas verdünnte Salpetersäure (Versuch 113) thue man in ein kleines längliches Gläschen, trage einige Stückgen Wismuth hinein und erwärme es ganz gelinde. Es wird ein geringes Blasenwerfen entstehen,

hen, Salpeterluft entweichen und der Wismuth bald aufgelöst seyn; man trage so lange von dem Wismuth hinein, bis die Säure nichts mehr davon auflöst. Von dieser Auflösung tröpfele man wenig Tropfen in einen kleinen Glasbecher, tröpfele einige Tropfen von einer Schwefelleberauflösung hinzu, und es wird ein dunkel schwarzer Niederschlag entstehen. Man tröpfele wieder etwas Vitriolsäure dazu, aber der schwarze Niederschlag wird dadurch wie Versuch 192 nicht verschwinden.

Versuch 204.

Man schreibe mit der Wismuthauflösung auf Papier und lasse die Schrift trocken werden. Diese Schrift bestreiche man mit einem Pinsel, den man vorher mit Schwefelleber befeuchtet hat, und die Schrift wird dunkel schwarz erscheinen.

Versuch 205.

In etwas von der Auflösung Versuch 203 giesse man Wasser; es wird durch diese Verdünnung die Flüssigkeit trübe werden, sie wird bald eine weiße Milchfarbe erhalten und nach einiger Zeit wird sich ein weißer Wismuthkalk absondern.

§. 211. Der *Kobold* kommt kalkförmig und mit Schwefel und Arsenik verbunden in der Natur vor. Das Metall des Kobolds
 D d kommt

kommt in Ansehung der Farbe dem Bley nahe, und in Ansehung der Schwere verhält es sich wie $7\frac{7}{10}$ zu 1. Es giebt so wohl das Metall als der Kalk mit einem Glasflusse ein blaues Glas (Schmalte). Im Königswasser aufgelöst und mit destillirtem Wasser verdünnt, giebt es die grüne sympathetische Dinte. In Essig aufgelöst aber durch Zusatz von etwas Kochsalz die blaue.

Versuch 206.

Man lege etwa eines Pfefferkorns groß calcinirten Borax oder schmelzbares Harnsalz nebst einen ganz kleinen Antheil von Koboldmetall oder Koboldkalk auf eine glühende Kohle und blase es vermittelst eines Löthrohrs mit dem Munde oder vor der Geräthschaft (Vers. 75.) mit der dephlogistisirten Luft zu einer Kugel, und die Kugel wird ganz das Ansehen eines schönen blauen Glases haben.

Versuch 207.

Man schreibe mit der in der Sammlung befindlichen grünen sympathetischen Dinte einige Worte auf Papier und lasse die Schrift abtrocknen. Man halte das Papier nur entfernt über ein brennendes Licht, über glühende Kohlen oder an einen erwärmten Stubenofen und die Schrift wird mit einer grünen Farbe erscheinen. Man lasse das Papier kalt werden und nach einiger Zeit wird die

die Schrift wieder verschwinden. Man wiederhole den Versuch mit der blauen sympathetischen Dinte; es wird sich alles ebenso verhalten, nur die Schrift wird hier mit einer bläulichten Farbe zum Vorschein kommen.

Versuch 208.

An einer kleinen Zeichnung die den Winter vorstellt, zeichne man Blätter mit der grünen sympathetischen Dinte. Erwärmt man die Zeichnung wie Versuch 208. so wird sich der Winter schnell in den Sommer umwandeln, und dieses kein unangenehmes Schauspiel seyn.

§. 212. Der *Braunstein* ist als ein natürlicher metallischer Kalk zu betrachten, und er kommt entweder derb oder krySTALLISIRT in der Natur vor. In kleinen Portionen mit Oel vermischt wird er zu Metall hergestellt. So wie ihn die Natur hervorbringt, zeigt er sonderbare Eigenschaften die vorzüglich in folgendem bestehen. Er enthält eine große Menge dephlogistisirte Luft, die er durch Hülfe des Feuers (Versuch 71. 73.) von sich giebt. Er dephlogistisirt die gewöhnliche Salzsäure (giebt ihr nach einer andern Erklärungsart mehr Sauerstoff) die sich nun ganz besonders wirksam auf die mehresten Farben der Körper (§. 149.) zeigt. In einer angemessenen Menge der Glasmasse zugefetzt, macht er sie ganz weiß, und eben

daher hat er den Namen *Glasfeiffe* erhalten; in grösserer Menge aber mit der Glasmasse in Verbindung gebracht, giebt er ihr eine Hyacinthfarbe. Mit Salpeter geschmolzen, entsteht daraus das mineralische Chamäleon.

Versuch 209.

Man wiederhole den Versuch 206. nur mit der Verschiedenheit, daß man statt des Kobolds auf den Borax einen kleinen Antheil pulverisirten Braunstein legt, und es zusammen schmelzt. Man wird nun ein hyacinthfarbenes Glas haben.

Versuch 210.

In ein Glas Brunnenwasser werfe man einige Körner von dem in der Sammlung befindlichen mineralischen Chamäleon; so wie die Auflösung dieses Produkts geschieht, erscheint eine dunkelgrüne Farbe, die aber schnell ins rothe übergeht.

§. 213. Die Metalle überhaupt sind sehr in Ansehung der Auflösbarkeit in Säuren verschieden, und die Säuren geben, wenn man ein Metall vollkommen damit sättiget, ganz von einander ihren Eigenschaften nach abweichende Salze die man *metallische Mittelsalze* oder nur *metallische Salze* zu nennen pflegt und ein Beyspiel davon mag der Eisenvitriol seyn.

Ver-

Versuch 211.

Das was (Versuch 62. u. 63.) nachdem die inflammable Luft gänzlich entwichen ist, zurückbleibt, löse man in kochendem Wasser auf, filtrire die Flüssigkeit durch Druckpapier in ein sauberes Gefäß, und lasse sie abkühlen. Es wird sich daraus ein rhomboidalisches Salz krySTALLISIREN, welches unter den Namen *Eisenvitriol* bekannt ist.

§. 214. Dieses Beyspiel mag hier hinlänglich seyn, die Verschiedenheit dieser Salze zu zeigen. Außerdem erhält man dergleichen sehr oft zufällig bey andern chemischen Versuchen wie z. B. bey Versuch 111. 125. u. f. w. Sie weichen von den erdigten Mittelsalzen darin ab, daß sie alle aus ihren Auflösungen durch die Berlinerblaulauge (§. 165.) niedergeschlagen werden. Auch über die metallischen Salze kann die oben schon gedachte Tabelle von Hn. *Hoffmann* nachgesehen werden.

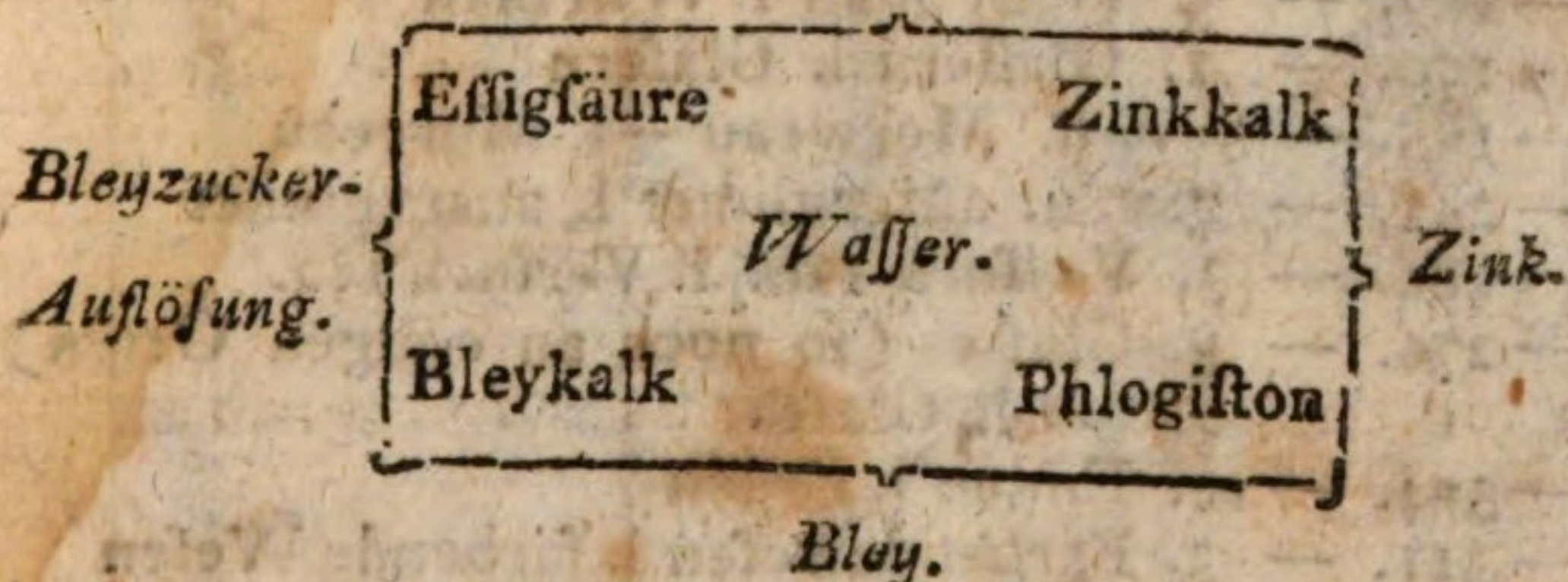
§. 215. Bey allen diesen metallischen Salzen denken wir uns das Metall mit der Säure in Kalksgestalt verbunden, und nach der phlogistischen Erklärungsart ist das Phlogiston entweder als luftförmiges Phlogiston entwichen, oder es ist, wie bey der Salpetersäure in der Verbindung derselben als Salpeterluft davon gegangen.

und nun hat sich der entstandene Kalk mit der Säure verbunden. Nach der antiphlogistischen Erklärung ist entweder das Wasser oder die Salpetersäure zerlegt worden, wodurch der Sauerstoff, der sich nun mit dem Metall zu verbinden Gelegenheit hatte dasselbe verkalkte, und in diesem Zustande wurde es von der Säure aufgenommen. Soll nun die Reduction geschehen, so wird dem Metallkalke im ersten Fall das verlorne Phlogiston wiedergegeben und im andern Fall ihm der angenommene Sauerstoff wieder genommen. Dieses geschieht nun durch jeden brennbaren Zusatz und durch Hülfe der Schmelzung auf dem trocknen Wege. Aber wie erklären wir uns nun diese Wiederherstellung auf dem nassen Wege, wo ein Metall aus seiner Auflösung durch das andere in metallischer Gestalt niedergeschlagen wird, und wovon wir am Silber, Quecksilber, Kupfer, Zinn und Bley Beyspiele haben? Nach der phlogistischen Theorie wird das der Auflösung zugesetzte Metall aufs neue verkalkt, und in der Säure aufgelöst; das dadurch freywerdende Phlogiston verbindet sich mit dem vorher aufgelöst gewesenen Kalk, und giebt ihn den metallischen Zustand wieder. Nach der antiphlogistischen Theorie hat das hinzukommende Metall nähere Verwandtschaft zum Sauerstoff des schon aufgelösten Metalls, raubt ihn

ihn diesen, und wird nun dadurch in den Zustand des Kalks versetzt; das vorher verkalkt gewesene Metall aber, in Metallgestalt abgeschieden, indem sich das neu verkalkte Metall an die Stelle des eben wieder hergestellten in der vorhandenen Säure auflöst. Ich will hier nach beyden Erklärungsarten den Fall mit dem Bley (Versuch 198.) entwerfen.

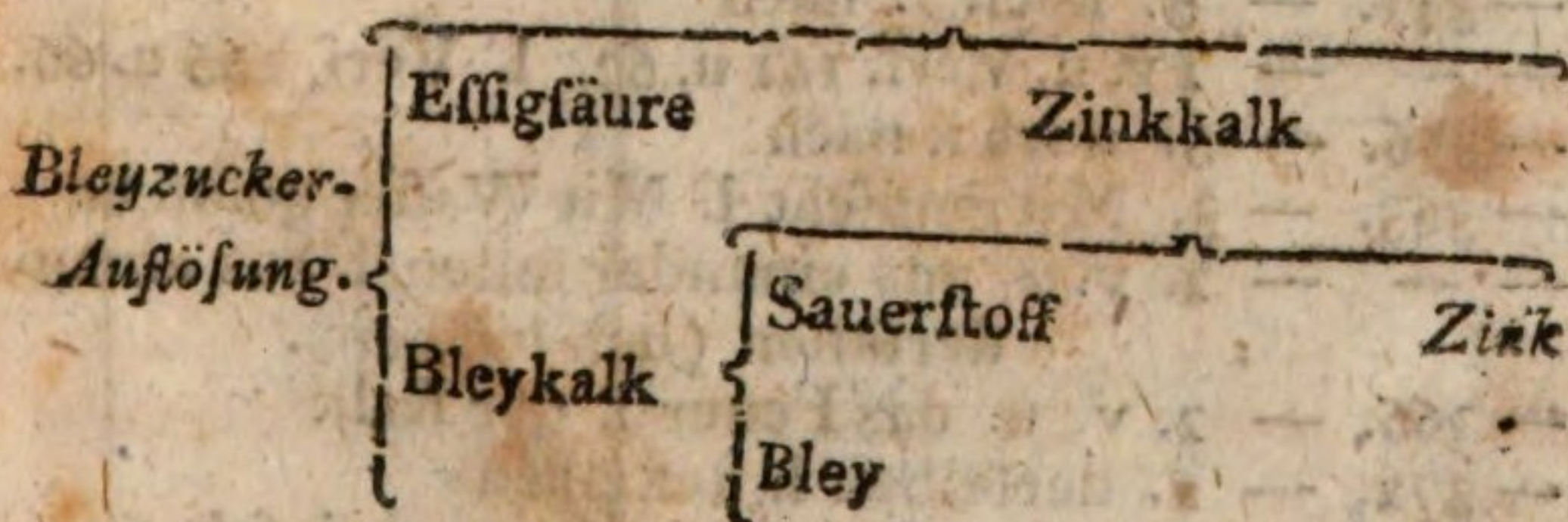
Phlogistische Erklärungsart

Essigsaurer Zink.



Antiphlogist. Erklärung

Essigsaurer Zink.



Druckfehler.

- §. 2. Z. 10. gewisse einfache l. gewisser einfacher
 — 5. — 3. vorhandenen l. vorhandenen
 — 10. — 2. v. u. ihre l. ihrer
 — 13. — 11. alle l. all'
 — 31. — 19. Rätzel l. Räthsel
 — 56. — 2. zuzeiten l. zu Zeiten.
 — 57. — 6. berechtiget auch l. berechtiget, auch
 — 57. — 7. ansehen l. anzusehen
 — 90. — 8. eine l. ein
 — 91. — 13. vollen l. wollen
 — 119. — 3. Kühnrufs l. Kienrufs
 — — 5. Trittheil l. Drittheil
 — 150. — 12. Verschlein l. Vorschein
 — 169. — 7. Will, man l. Will man
 — 170. — 1. Glässern l. Gläsern
 — 185. — 5. v. u. Morveau — 1. Morveau
 — 241. — 7. v. u. aufgeglüheth l. ausgeglüheth
 — 266. — 3. Versuch 110. l. Versuch 112.
 — 276. — 8. Glases (so noch an einigen Orten)
 l. Glases
 — 304. — 12. Enden l. Erden
 — 311. — 3. Färbendewesen l. färbende Wesen
 — — 4. atstringirende l. adstringirende
 — 312. — 4. Kede l. Rede
 — 329. — 1. lösse l. löse
 — 341. — 5. noch l. nach
 — — 1 v. u. Verß. 161 u. 62. l. Verß. 165 u. 66.
 — 356. — 5. noch l. nach
 — 363. — 3. Mit gelöscht l. Mit Wasser gelöscht
 — — 2. v. u. aus einander fallen l. aus einan-
 derfallen (sich löschen).
 — 366. — 2. v. u. das Feuer l. der Kalk
 — 372. — 4. derselben l. desselben
 — 379. — 6. v. u. getröpfelter l. zugetröpfelter
 — 382. — 11. Schiefersteinmetall l. Schwerstein-
 metall.



Buch

binde

83 Lang

Göttling, Johann Friedrich August,

Versuch einer physischen Chemie für Jugendlehrer beym Unterricht wie auch
Gebrauchsanleitung der Sammlung chemischer Präparate zu unterhaltenden und
nützlichen Versuchen für Liebhaber der physischen Scheidekunst

Jena 1792

Chem. 122

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072741-6

VD18 15302083